

【書類名】 特許願

【整理番号】 T02070

【提出日】 平成14年11月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 19/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市西成区南津守5丁目1番60号 エム・テ
 クニック株式会社内

 【氏名】 榎村 眞一

【特許出願人】

 【識別番号】 595111804

 【住所又は居所】 大阪府大阪市西成区南津守5丁目1番60号

 【氏名又は名称】 エム・テクニック株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086346

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鮫島 武信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009612

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9507449

【プルーフの要否】 要

ENOMURA, Shinichi
July 16, 2003
Birch, Mawata, Kolesch & Birch, LLP

日 本 国 特 許 庁 (703) 205-0000
JAPAN PATENT OFFICE 003 70211P
30f3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-340374

[ST.10/C]:

[JP 2002-340374]

出 願 人

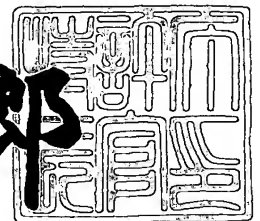
Applicant(s):

エム・テクニク株式会社

2003年 6月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049342

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微細化装置付脱気機及び微細化による脱気方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理物を微細化して、脱泡等の脱気処理を行う、微細化装置付脱気機において、

微細化装置は、互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転する第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの円盤と、両円盤の間を所定間隔に保つ間隔保持機構とを備え、両円盤の対向面の夫々は、鏡面研磨が施された処理用面であり、

微細化装置は、当該処理用面間に被処理物を導入する流入部と、両処理用面から被処理物を排出する流出部とを備え、上記の回転により両処理用面間にて、被処理物の微細化の処理が行われるものであることを特徴とする微細化装置付脱気機。

【請求項 2】 被処理物を微細化して、脱泡等の脱気処理を行う、微細化装置付脱気機において、

微細化装置は、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材と、フローティング機構と、付勢機構と、離反機構とを備え、

両処理用部材の夫々は、互いに対向するように配設された処理用面を備え、両処理用部材の少なくとも一方が他方に対して回転することにより、両処理用面間にて微細化の処理を行うものであり、

両処理用面の夫々は、鏡面研磨が施され、両処理用面の間に被処理物が供給されるものであり、

フローティング機構は、第 1 及び第 2 の処理用部材の少なくとも一方に設けられたものであり、両処理用部材間の近接・離反を可能とすると共に、回転により両処理用部材の少なくとも一方に生じた偏心挙動を、両処理用部材の少なくとも他方が吸収するものであり、

付勢機構は、両処理用部材を近接させる方向に作用させるものであり、

離反機構は、両処理用部材を離反させる方向に作用させるものであり、

離反機構は、処理用部材の少なくとも上記回転時、付勢機構の作用に抗して、

微小間隔を両処理部材間に確保することが可能なものであることを特徴とする微細化装置付脱気機。

【請求項 3】 第 1 及び第 2 の処理用部材間を通り抜けた処理物を抽出する減圧ポンプを備えたことを特徴とする請求項 2 記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 4】 互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転することにより微細化処理を行う、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材を備え、上記回転の中心側から両処理用部材の間に流体を供給し、当該流体を上記第 1 及び第 2 の処理用部材の外側に排出するものであり、

上記の第 1 及び第 2 の両処理用部材は、少なくともその一方が他方に対して、近接・離反可能に配設され、

両処理用部材を少なくとも近接させる方向に作用する付勢機構を備え、

上記の第 1 及び第 2 の処理用部材は、流体が両処理用部材間を通過しようとする力を両処理用部材の離反する方向に作用させる、動圧発生機構を備えたことを特徴とする微細化装置付脱気機。

【請求項 5】 互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転することにより微細化処理を行う、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材を備え、上記回転の中心側から両処理用部材の間に流体を供給し、当該流体を上記第 1 及び第 2 の処理用部材の外側に排出するものであり、

上記の第 1 及び第 2 の両処理用部材は、少なくともその一方が他方に対して、近接・離反可能に配設され、

両処理用部材を少なくとも近接させる方向に作用する付勢機構を備え、

上記両処理用部材は、鏡面研磨が施された平坦部を備え、処理用部材の一方は、平坦部に溝を備え、

上記の溝は、処理用部材の中心側から処理用部材の外側に向かって伸びると共に、当該溝内を通過して、処理用部材の中心から処理用部材の外側に通抜けようとする流体の流路を制限する、流路制限部を備えたことを特徴とする微細化装置付脱気機。

【請求項 6】 上記の流路制限部は、回転の中心側から処理用部材の外側に向けて漸次溝の断面積を小さくすることによって形成されたものであることを特

徴とする請求項 5 記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 7】 上記の第 1 及び第 2 の処理用部材の少なくとも一方が、フローティング機構を備え、このフローティング機構は、両処理用部材間の上記近接・離反を可能とすると共に、回転により両処理用部材の少なくとも一方に生じた偏心挙動を、両処理用部材の少なくとも他方が吸収するものであることを特徴とする請求項 4 乃至 6 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 8】 互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転することにより微細化処理を行う、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材を備え、上記回転の中心側から両処理用部材の間に、被処理物を搬送する或いは被処理物自身となる流体を供給し、当該流体を上記第 1 及び第 2 の処理用部材の外側に排出するものであり、

フローティング機構と、付勢機構と、動圧発生機構とを備え、

フローティング機構は、上記の第 1 及び第 2 の両処理用部材の、一方を他方に対して、近接・離反可能に配すると共に、両処理用部材の回転軸の向きを変えることを可能とするものであり、

付勢機構は、上記の両処理用部材を少なくとも近接させる方向に付勢するものであり、

動圧発生機構は、流体が両処理用部材間を通過しようとする力を、両処理用部材の離反する方向に作用させることによって、両処理用部材間の間隔を $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の微小間隔とするものであることを特徴とする微細化装置付脱気機。

【請求項 9】 被処理流動体に所定の圧力を付与する流体圧付与機構と、この所定圧力の被処理流動体が流される密封された流体流路に設けられた第 1 処理用部と第 1 処理用部に対して相対的に接近離反可能な第 2 処理用部 (20) の少なくとも 2 つの処理用部と、

これらの処理用部において互いに対向する位置に設けられた第 1 処理用面及び第 2 処理用面の少なくとも 2 つの処理用面と、

第 1 処理用部と第 2 処理用部とを相対的に回転させる、回転駆動機構とを備え、

両処理用面間にて、上記被処理流動体の微細化の処理を行うものであり、

第 1 処理用部と第 2 処理用部のうち少なくとも第 2 処理用部は所定のバランス比に設定された受圧面を備えるものであり、且つ、この受圧面の少なくとも一部が第 2 処理用面により構成され、

接近離反可能且つ相対的に回転する第 1 処理用面と第 2 処理用面との間に所定圧力の被処理流動体に通されることにより、上記被処理流動体が所定膜厚の流体膜を形成しながら両処理用面間を通過することで、当該被処理流動体について、所望の微細化の状態を得るものであることを特徴とする微細化装置付脱気機。

【請求項 1 0】 第 1 処理用面及び第 2 処理用面の少なくとも一方の、微振動やアライメントを調整する緩衝機構を備えたことを特徴とする請求項 9 記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 1】 第 1 処理用面及び第 2 処理用面の一方又は双方の、磨耗などによる軸方向の変位を調整して、両処理用面間の流体膜の膜厚を維持することを可能とする変位調整機構を備えたものであることを特徴とする請求項 9 又は 1 0 記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 2】 被処理流動体に加える圧力の調整機構を備えたこと特徴とする請求項 9 乃至 1 1 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 3】 上記第 1 処理用面と第 2 処理用面との間の最大間隔を規定し、それ以上の両処理用面の離反を抑止する離反抑止部を備えることを特徴とする請求項 9 乃至 1 2 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 4】 上記第 1 処理用面と第 2 処理用面との間の最小間隔を規定し、それ以上の両処理用面の近接を抑止する近接抑止部を備えることを特徴とする請求項 9 乃至 1 3 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 5】 第 1 処理用面と第 2 処理用面の双方が、互いに逆の方向に回転するものであることを特徴とする請求項 9 乃至 1 4 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 6】 上記第 1 処理用面と第 2 処理用面の一方或いは双方の温度を調整する、温度調整用のジャケットを備えることを特徴とする請求項 9 乃至 1 5 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 7】 上記第 1 処理用面及び第 2 処理用面の一方或いは双方の少

なくとも一部は、鏡面加工されたものであることを特徴とする請求項 9 乃至 1 6 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 8】 上記第 1 処理用面及び第 2 処理用面の一方或いは双方は、凹部を備えたものであることを特徴とする請求項 9 乃至 1 7 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 1 9】 上記の流体通路とは独立した別途の導入路を備え、上記第 1 処理用面と第 2 処理用面の少なくとも何れ一方には、上記の導入路に通じる開口部を備え、導入路から送られてきた移送物を、上記処理中の被処理流動体に導入することが可能なものであることを特徴とする請求項 9 乃至 1 8 の何れかに記載の微細化装置付脱気機。

【請求項 2 0】 被処理流動体に所定の圧力を付与する流体圧付与機構と、この所定圧力の被処理流動体が流される密封された流体流路に接続された第 1 処理用面及び第 2 処理用面の少なくとも 2 つの相対的に接近離反可能な処理用面と、両処理用面間に接面圧力を付与する接面圧力付与機構と、第 1 処理用面と第 2 処理用面とを相対的に回転させる回転駆動機構と、を備えることにより、両処理用面間にて、被処理流動体の微細化の処理を行うものであり、

接面圧力が付与されつつ相対的に回転する第 1 処理用面と第 2 処理用面との間に所定圧力の被処理流動体を通されることにより、上記被処理流動体が所定膜厚の流体膜を形成しながら両処理用面間を通過することで、当該被処理流動体について、所望の微細化の状態を得るものであることを特徴とする微細化装置付脱気機。

【請求項 2 1】 被処理流動体に所定の圧力を付与し、この所定の圧力を受けた被処理流動体が流される密封された流体流路に、第 1 処理用面及び第 2 処理用面の少なくとも 2 つの相対的に接近離反可能な処理用面を接続し、両処理用面を接近させる接面圧力を付与し、第 1 処理用面と第 2 処理用面とを相対的に回転させ且つこれらの処理用面間に被処理流動体を通過させて、当該被処理流動体の微細化の処理を行うものであり、

少なくとも被処理流動体に付与した上記の所定の圧力を両処理用面を離反させる離反力とし、当該離反力と上記接面圧力とを、処理用面間の被処理流動体を介

して均衡させることにより、両処理用面間を所定の微小間隔に維持し、被処理流動体を所定の厚みの流体膜として両処理用面間を通過させて、所望の微細化の状態を得るものであることを特徴とする微細化による脱気方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、微細化装置付脱気機及び微細化による脱気方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

被処理物について脱気処理を行う脱気装置として、例えば液体から当該液体中の泡を抜く脱泡機がある。

この脱泡機は、内部が真空のタンク（ベッセル）内に配された円筒状の外側ロータと、当該外側ロータの内側に外側ロータと同心に配された円筒状の内側ロータと、モータによって回転する中空のシャフトとを備えたものであり、内側ロータは、上記のシャフトに接続され、外側ロータに対し相対的に回転する。

上記の筒状の内側ロータの周面部は、パンチングプレートにて形成されている。また、筒状の外側ロータの周面部は、上記パンチングプレートよりもきめの細かいスクリーンにて形成されている。

【0003】

この脱泡機の動作を次に説明する。

上記シャフト内は、脱泡処理を行う液の通路となっており、シャフト内を通過して、当該液は、内側ロータ内に導入される。このように、高速回転するシャフト内部を液体が通過することにより、液相はシャフト内壁面側に、気泡はシャフト中心側へ遠心分離される。このとき、気泡は、液相に先んじて、真空下のベッセル内に引かれ、膨張し脱気される。

続いて内側ロータ内に導入された上記の液相は、回転による遠心力にて、薄膜効果が発生し脱泡が進む。そして、内部側ロータのパンチングプレートを通過し、細分化される。このように細分化されることにより、脱泡が促進する。更に、パンチングプレートを通り抜けた液は、外側ロータに接し、そのスクリーンを通

過する。当該スクリーンを通り抜けた液は、真空中で霧状にされ、ベッセル内壁に衝突してベッセル内壁を流れ落ち脱泡が完了する。

【0004】

上記の通り、この脱泡機は、処理対象を上記のパンチングプレートやスクリーンの目へ通すことにより、主として処理対象の微細化を行う。このような微細化は、対象が内包する気泡の発散を促進させるものであり、当該脱気機は、このような作用を利用して脱気処理を円滑に行おうとするものである。

上記の微細化によって脱泡できる気泡の大きさは、上記のパンチングプレートやスクリーンの目の細かさに大きく依存する。

【0005】

しかし、パンチングプレートやスクリーンの目を細かくするには、物理的な限界があり、パンチングプレートやスクリーンの目よりも遥かに細かい気泡の除去には向かないものであった。即ち、このような構造の脱泡機では、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ の微細化（霧状化）が限界であり、 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ といった超微細化は不可能であった。

また処理対象物が、エマルションやサスペンションの場合、あらかじめ例えば高速の攪拌機や分散機でエマルションやサスペンション化されたものを当該脱気機で脱気処理する必要があった。

また、先の処理によって、パンチングプレートやスクリーンの目が汚れ、目詰まりが生じるので、次の脱泡処理に当該脱泡機を使用する前に、これらのパンチングプレートやスクリーンを十分に洗浄する必要がある。

このようなパンチングプレートやスクリーンは洗浄性が悪く、その洗浄（汚れの除去）は、極めて面倒な作業である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本願発明は、上記事情に基づいてなされたものであり、上記の従来の微細化の機構と全く異なる微細化の機構を備えた脱気機を提供することにより、処理対象の更なる微細化による従来不可能とされた微細な気泡の除去を可能とし、更に、面倒なパンチングプレートやスクリーンの洗浄を不要として、上記問題の解決を

図る。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本願第 1 の発明に係る微細化装置付脱気機は、被処理物を微細化して、脱泡等の脱気処理を行うものであり、次の構成を採る。

微細化装置は、互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転する第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの円盤と、両円盤の間を所定間隔に保つ間隔保持機構とを備える。両円盤の対向面の夫々は、鏡面研磨が施された処理用面である。また、この微細化装置は、当該処理用面間に被処理物を導入する流入部と、両処理用面から被処理物を排出する流出部とを備え、上記の回転により両処理用面間にて、被処理物の微細化の処理が行われるものである。ここで微細化の処理とは、被処理物の表面積の拡大を目的とする場合は勿論、霧状化の粒子径、液滴径を細かくすること、例えばエマルションやサスペンション（分散物）、リポソームの場合、その粒子径を、細かくすることを含むものである。

脱気機は、微細化により被処理物の成分の一部を気化して抽出できるものであり、脱泡機、脱ガス機、脱モノマー機、脱溶媒機などを含む。

【 0 0 0 8 】

本願第 2 の発明に係る微細化装置付脱気機は、被処理物を微細化して、脱泡等の脱気処理を行うものであり、次の構成を採る。

微細化装置は、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材と、フローティング機構と、付勢機構と、離反機構とを備える。両処理用部材の夫々は、互いに対向するように配設された処理用面を備え、両処理用部材の少なくとも一方が他方に対して回転することにより、両処理用面間にて微細化の処理を行うものである。両処理用面の夫々は、鏡面研磨が施され、両処理用面の間に被処理物が供給されるものである。フローティング機構は、第 1 及び第 2 の処理用部材の少なくとも一方に設けられたものであり、両処理用部材間の近接・離反を可能とすると共に、回転により両処理用部材の少なくとも一方に生じた偏心挙動を、両処理用部材の少なくとも他方が吸収するものである。付勢機構は、両処理用部材を近接させる方向に作用させるものであり、離反機構は、両処理用部材を離反させる方向

に作用させるものである。また、離反機構は、処理用部材の少なくとも上記回転時、付勢機構の作用に抗して、微小間隔を両処理部材間に確保することが可能なものである。

【 0 0 0 9 】

本願第 3 の発明に係る微細化装置付脱気機は、上記本願第 2 の発明に係る微細化装置付脱気機にあって、第 1 及び第 2 の処理用部材間を通り抜けた処理物を抽出する減圧ポンプを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本願第 4 の発明に係る微細化装置付脱気機は、互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転することにより微細化処理を行う、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材 1 0 1, 1 0 2 を備え、上記回転の中心側から両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の間に流体を供給し、当該流体を上記第 1 及び第 2 の処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の外側に排出するものである。上記の第 1 及び第 2 の両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 は、少なくともその一方が他方に対して、近接・離反可能に配設されている。両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 を少なくとも近接させる方向に作用する付勢機構 1 0 3 を備える。上記の第 1 及び第 2 の処理用部材 1 0 1, 1 0 2 は、流体が両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間を通過しようとする力を両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の離反する方向に作用させる、動圧発生機構 1 0 4 を備える。

【 0 0 1 1 】

本願第 5 の発明に係る微細化装置付脱気機は、互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転することにより微細化処理を行う、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材 1 0 1, 1 0 2 を備え、上記回転の中心側から両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の間に流体を供給し、当該流体を上記第 1 及び第 2 の処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の外側に排出するものである。上記の第 1 及び第 2 の両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 は、少なくともその一方が他方に対して、近接・離反可能に配設されている。両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 を少なくとも近接させる方向に作用する付勢機構 1 0 3 を備える。上記両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 は、鏡面研磨が施された平坦部を備え、処理用部材の一方は、平坦部に溝を備え

る。上記の溝は、処理用部材の中心側から処理用部材の外側に向かって伸びると共に、当該溝内を通して、処理用部材の中心から処理用部材の外側に通り抜けようとする流体の流路を制限する、流路制限部を備える。

【 0 0 1 2 】

本願第 6 の発明に係る微細化装置付脱気機では、上記本願第 5 の発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記の流路制限部は、回転の中心側から処理用部材の外側に向けて漸次溝の断面積を小さくすることによって形成されたものである。

【 0 0 1 3 】

本願第 7 の発明に係る微細化装置付脱気機では、上記本願第 4 乃至 6 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記の第 1 及び第 2 の処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の少なくとも一方が、フローティング機構を備え、このフローティング機構は、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間の上記近接・離反を可能とすると共に、回転により両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の少なくとも一方に生じた偏心挙動を、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の少なくとも他方が吸収するものであることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本願第 8 の発明に係る微細化装置付脱気機は、互いに対向するように配設され少なくとも一方が他方に対して回転することにより微細化処理を行う、第 1 及び第 2 の少なくとも 2 つの処理用部材 1 0 1, 1 0 2 を備え、上記回転の中心側から両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の間に、被処理物を搬送する或いは被処理物自身となる流体を供給し、当該流体を上記第 1 及び第 2 の処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の外側に排出するものである。フローティング機構と、付勢機構と、動圧発生機構とを備える。フローティング機構は、上記の第 1 及び第 2 の両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の、一方を他方に対して、近接・離反可能に配すると共に、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の回転軸の向きを変えることを可能とするものである。付勢機構は、上記の両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 を少なくとも近接させる方向に付勢するものである。動圧発生機構は、流体が両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間を通過しようとする力を、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の離反する方向に作用させるこ

とによって、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間の間隔を 0. 1 ~ 1 0 μ m の微小間隔とするものである。

【 0 0 1 5 】

本願第 9 の発明に係る微細化装置付脱気機は、被処理流動体に所定の圧力を付与する流体圧付与機構と、この所定圧力の被処理流動体が生流される密封された流体流路に設けられた第 1 処理用部 1 0 と第 1 処理用部 1 0 に対して相対的に接近離反可能な第 2 処理用部 2 0 の少なくとも 2 つの処理用部と、これらの処理用部 1 0, 2 0 において互いに対向する位置に設けられた第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の少なくとも 2 つの処理用面と、第 1 処理用部 1 0 と第 2 処理用部 2 0 とを相対的に回転させる回転駆動機構とを備え、両処理用面 1, 2 間にて、上記被処理流動体の微細化の処理を行うものである。第 1 処理用部 1 0 と第 2 処理用部 2 0 のうち少なくとも第 2 処理用部 2 0 は所定のバランス比に設定された受圧面を備えるものであり、且つ、この受圧面の少なくとも一部が第 2 処理用面 2 により構成されている。接近離反可能且つ相対的に回転する第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間に所定圧力の被処理流動体が生流されることにより、上記被処理流動体が生流膜厚の流体膜を形成しながら両処理用面 1, 2 間を通過することで、当該被処理流動体について、所望の微細化の状態を得るものである。

【 0 0 1 6 】

本願第 1 0 の発明に係る微細化装置付脱気機は、上記本願第 9 の発明に係る微細化装置付脱気機にあって、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の少なくとも一方の、微振動やアライメントを調整する緩衝機構を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本願第 1 1 の発明に係る微細化装置付脱気機は、上記本願第 9 又は 1 0 の発明に係る微細化装置付脱気機にあって、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の一方又は双方の、磨耗などによる軸方向の変位を調整して、両処理用面 1, 2 間の流体膜の膜厚を維持することを可能とする変位調整機構を備えたものであることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本願第 1 2 の発明に係る微細化装置付脱気機は、上記本願第 9 乃至 1 1 の何れ

かの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、被処理流動体に加える圧力の調整機構を備えたこと特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本願第 1 3 の発明に係る微細化装置付脱気機は、上記本願第 9 乃至 1 2 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の最大間隔を規定し、それ以上の両処理用面 1, 2 の離反を抑止する離反抑止部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本願第 1 4 の発明に係る微細化装置付脱気機は、上記本願第 9 乃至 1 3 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の最小間隔を規定し、それ以上の両処理用面 1, 2 の近接を抑止する近接抑止部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本願第 1 5 の発明に係る微細化装置付脱気機では、上記本願第 9 乃至 1 4 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 の双方が、互いに逆の方向に回転するものである。

【 0 0 2 2 】

本願第 1 6 の発明に係る微細化装置付脱気機では、上記の本願第 9 乃至 1 5 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 の一方或いは双方の温度を調整する、温度調整用のジャケットを備える。

【 0 0 2 3 】

本願第 1 7 の発明に係る微細化装置付脱気機では、上記本願第 9 乃至 1 6 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の一方或いは双方の少なくとも一部が、鏡面加工されたものであることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本願第 1 8 の発明に係る微細化装置付脱気機では、上記本願第 9 乃至 1 7 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記第 1 処理用面 1 及び第 2 処

理用面 2 の一方或いは双方は、凹部を備えたものである。

【 0 0 2 5 】

本願第 1 9 の発明に係る微細化装置付脱気機は、上記本願第 9 乃至 1 8 の何れかの発明に係る微細化装置付脱気機にあって、上記の流体通路とは独立した別途の導入路を備え、上記第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 の少なくとも何れ一方には、上記の導入路に通じる開口部を備え、導入路から送られてきた移送物を、上記処理中の被処理流動体に導入することが可能なものである。

【 0 0 2 6 】

本願第 2 0 の発明に係る微細化装置付脱気機は、被処理流動体に所定の圧力を付与する流体圧付与機構と、この所定圧力の被処理流動体流れる密封された流体流路に接続された第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の少なくとも 2 つの相対的に接近離反可能な処理用面と、両処理用面 1，2 間に接面圧力を付与する接面圧力付与機構と、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とを相対的に回転させる回転駆動機構と、を備えることにより、両処理用面 1，2 間にて、被処理流動体の微細化の処理を行うものである。この微細化装置付脱気機では、接面圧力が付与されつつ相対的に回転する第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間に所定圧力の被処理流動体を通されることにより、上記被処理流動体が所定膜厚の流体膜を形成しながら両処理用面 1，2 間を通過することで、当該被処理流動体について、所望の微細化の状態を得るものである。

【 0 0 2 7 】

本願第 2 1 の発明に係る微細化による脱気方法では、被処理流動体に所定の圧力を付与し、この所定の圧力を受けた被処理流動体流れる密封された流体流路に、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の少なくとも 2 つの相対的に接近離反可能な処理用面を接続し、両処理用面 1，2 を接近させる接面圧力を付与し、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とを相対的に回転させ且つこれらの処理用面 1，2 間に被処理流動体を通過させて、当該被処理流動体の微細化の処理を行う。この脱気方法は、少なくとも被処理流動体に付与した上記の所定の圧力を両処理用面 1，2 を離反させる離反力とし、当該離反力と上記接面圧力とを、処理用面 1，2 間の被処理流動体を介して均衡させることにより、両処理用面 1，2 間を所

定の微小間隔に維持し、被処理流動体を所定の厚みの流体膜として両処理用面 1、2 間を通過させて、所望の微細化の状態を得るものである。

【0028】

上記の構成を採る本願第 1 乃至 21 の発明は、被処理物を微細化して脱泡等の脱気処理を行う、微細化装置付脱気機において、2 つの処理用面の少なくとも一方を回転して、もう一方の処理用面との間に、処理対象の微細化を行うという新規な微細化の手段を提供したものであり、このように、微細化のために、従来のパンチングプレートやメッシュという構成を排除して、これら部材の面倒な洗浄という作業を不要とした。

そして、パンチングプレートやメッシュでは、不可能であった微細な気泡の抽出（排除）を可能とした。また、この脱気機は、2 つの利点がある。その 1 点は、霧状に噴出する時の液滴径についてであり、これは、真空雰囲気曝される表面積即ち界面の面積を多くし（大きくし）脱気能力を増大することができ点である。もう 1 点は、通常乳化機などで処理されたものは脱気機に導入される場合が多く、この点、この発明に係る脱気機は、その乳化機と脱気機とを 1 台で済ませることができるということである。

上記の通り、この脱気機は、微細化装置によって、被処理物を気泡を含んだ液体とする場合、上記にて、液体を微細化することにより、液体が内包する気体を発散しやすいものとしたものである。被処理対象については、上記ように気泡を内包する液体に限られず、二種以上の液状成分を有する液体から、一部の液状成分を微細化して気化させ、他の液状成分と分離するのにも用いることができる。

また、被処理対象が、固体の混合物や化合物であり、その固形分について微細化による気化の促進により除去できるものであれば、これを含むものである。例えば、被処理物をポリマーとした場合、当該ポリマー中の不要なモノマー（揮発性物質）を微細化して気化させて除去することができる。被処理物が、固体と液体とが混合したものである場合も、気体部と液体部の何れか一方について、微細化により除去するのに、この脱気機を用いることができる。

また、脱気機には、被処理物中の水分も（微細化により）水蒸気として抜くことができるものも含む。

【 0 0 2 9 】

特に、本願第 2 の発明にあっては、上記の微細化装置付脱気機にあって、フローティング機構を備えることにて、微細化のために、必要とされる両処理用面間の微小間隔を、回転や各部の膨張係数の差にて回転で生じた熱による歪みで阻害されることなく、確実に維持できるものとし、精度の高い処理を可能とした。

また、本願第 3 の発明にあっては、微細化した被処理物を減圧ポンプにより減圧することにより、その移動を確実に行えるものとした。また、このような減圧ポンプによる減圧を利用して、微細化後の被処理物の、除去しようとする気体の気化を促進し、液状部との分離をより、確実なものとした。

具体的には、脱泡の場合を例に採ると、減圧ポンプにより、真空或いは真空に近い状態に減圧することにより、微細化された被処理物は、界面積が増大し、且つ微小な気泡が膨張し、被処理物に内包されているガス、溶剤、モノマー（揮発性物質）を蒸気等に気化して抜くことができる（これらのガス等を抽出の目的物とする場合も同様の作用にて当該抽出を行うことができる）。

上記の真空度（減圧の程度）は、気化させるものに残るものとの分離に適するように設定すればよい。

【 0 0 3 0 】

とりわけ、本願の上記第 4 乃至第 8 の発明に係る脱気機は、メカニカルシールにおける軸封の機構を、微細化のための手段として利用するという独創的な発想により、高精度の微細化の処理が出来しかも生産性の高い、シンプルな構造の脱気機を提供することを可能とし、上記問題の解決を図ったものであり、相対的に回転する少なくとも 2 つの処理用面間の間隔を所定の微小間隔に設定することができ、大きなせん断力を被処理流動体に与えることができる微細化装置を備えた脱気機を提供し、更に、被処理流動体の適応粘度領域が広い脱気装置を提供する。

即ち、本願の上記第 4 乃至第 8 の発明に係る脱気機は、上記の構成を採ることにより、付勢機構 1 0 3 の付勢に対し、動圧発生機構 1 0 4 が流体の両処理用部材 1 0 1、1 0 2 間を通過しようとする力を利用して両処理用部材 1 0 1、1 0 2 間の離反力を発生させ、少なくとも、付勢機構 1 0 3 の付勢と当該離反力との

均衡により、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間について、機械的な方法では不可能であった、処理に必要な微小な間隔を確保することを可能とした。

【 0 0 3 1 】

特に、本願第 5 の発明に係る脱気機は、上記の動圧発生機構 1 0 4 について、より好ましい手段を提供し得たものである。即ち、上記本願第 5 の発明に係る脱気機は、双方の処理用部材 1 0 1, 1 0 2 に鏡面研磨による平坦部を具備せしめると共に、当該平坦部の一方に、処理用部材の中心側から処理用部材の外側に流体が移動する経路を提供する溝を設けて、当該溝を鏡面研磨された両平坦部及び流路制限部にて、囲まれた空間とする。このため、溝を通り抜けようとする流体が流路制限部によって行き場を失い、少なくとも付勢機構 1 0 3 にて押し合わされた両平坦部の間に入り込み、両平坦部間（両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間）に、機械的な方法では不可能であった、微細化の処理に適した微小間隔を確保する。

また、本願第 6 の発明に係る脱気機では、流路制限部が、回転の中心側から処理用部材の外側に向けて漸次溝の断面積を小さくすることによって、流体の通り抜けようとする力を徐々に受けるものであり、より円滑な上記の微小間隔の確保を可能とした。

更に、本願第 7 の発明に係る脱気機では、処理用部材 1 0 1, 1 0 2 が、フローティング機構によって、両処理用部材間の上記近接・離反のみならず、回転により両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の少なくとも一方に生じた偏心挙動を、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の少なくとも他方が吸収する。このため、回転や発生した熱による処理用部材の変形によって、両平坦部間（両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間）の各位置における間隔の不均衡を是正し、両平坦部間（両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間）の各位置における隙間を一定のものとして、より確実に均一な処理を可能とした。

即ち、フローティング機構によって、上記回転における、回転軸の芯振れ、軸膨張、第 1 処理用部材 1 0 1 の面振れ、振動を吸収することができ、上記の作用を奏することができる。

本願第 8 の発明に係る脱気機は、フローティング機構の下、付勢機構と動圧発

生機構とにおいて生じた力の均衡により、両処理用部材間の間隔を $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の微小間隔とし、従来不可能であった微細化処理を実現した。

【0032】

本願第9の発明にあつては、第1処理用面1と第2処理用面2の間隔を、従来他の分野で行われているような機械的に一定に保つという方式とは全く異なる発想により、所定の微小間隔に設定するようにした微細化装置を備えた脱気機を提供する。即ち、上記の通り、メカニカルシールに用いられ原理を利用して、受圧面を所定のバランス比に設定しておくことにより、被処理用流動体に掛けた所定の圧力を、第1処理用部10及び第2処理用部20の接近又は離反に作用させる。受圧面として、第2処理用面2は、両処理用部を離反させる方向に、上記の所定の圧力を作用させる。受圧面として、第2処理用面2は、両処理用部を離反させる方向に、上記の所定の圧力を作用させる。

第2処理用部20には、必要に応じて、第2処理用面2の他、第2処理用面2と反対側を臨む受圧面（近接用調整面）と、第2処理用面2と同じ側に形成された受圧面（離反用調整面）とを設定することができる。

この場合第2処理用面2と離反用調整面とは、被処理用流動体に掛けた所定の圧力を受けて、第1処理用部10に対して第2処理用部20を離反させる方向に移動させる力を発生する。但し不要であれば、上記の離反用調整面は、設けなくてもよい（ここで、離反用調整面を設ける場合は、第2処理用面2と離反用調整面の双方を纏めて離反用面と称する。離反用調整面を設けない場合、離反用面は、第2処理用面2そのものである）。

そして、近接用調整面は、被処理用流動体に掛けた所定の圧力を受けて、第1処理用部10に対して第2処理用部20を接近させる方向に移動する力を発生する（近接用調整面が複数ある場合、全近接用調整面を纏めて近接用面と呼ぶ。近接用調整面が1つの場合は、当該近接用調整面のみが近接用面である）。

この場合、このような両処理用部を接近させる方向に上記所定の圧力を働かせる近接用面の面積と、離反用面の面積との比（面積比）をバランス比と呼び、近接用面の面積を離反用面の面積よりも大きくすることによって、上記所定の圧力のうち両処理用部を接近する方に働く力を離反させる方に働く力よりも大きいも

のとすることができる。

逆に、離反用面の面積を近接用面の面積よりも大きくすることによって、上記所定の圧力のうち両処理用部を離反する方に働く力を接近させる方に働く力よりも大きいものとすることができる。

また、上記の近接用面を設けないことにより、上記所定の圧力を全て離反用面で受け、当該所定の圧力の全てを上記の離反に働く力とすることができる。

これにて、他の要因によって生じた、両処理用部を接近させる力或いは離反させる力に対して、被処理用流動体に掛けた所定の圧力による両処理用部の接近又は離反の作用とを均衡させ、上記第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間に所望の微小な膜厚の流体膜を形成することができるのである。

即ち、このように、両処理用面 1、2 間を微小間隔に調整することにより、必要な大きさの剪断力を被処理流動体に付与することができる。その結果、従来得ることがでなかった超微細化を、実現した。即ち、被処理流動体に対して、両処理用面 1、2 間を通過する際、一定の微小隙間で大きなせん断力が与えられるものであり、かつ一定の微小な隙間より霧状に噴出することにより、10 ミクロン以下のオーダーの微細化を可能として、そのようなレベルの微細な気泡の抽出（除去）を可能とした。即ち、両処理用部 10、20 間の間隔を、従来の（パンチングプレートやメッシュを用いる）方法では、物理的に不可能であった微小なものとするのを可能として、より微小な微細化を実現して、より細かい気泡の脱気を可能とした。

【0033】

本願第 10 の発明にあつては、緩衝機構を備えることにより、芯振れなどのアライメントを吸収し、接触による磨耗などを原因とする事故の危険性を排除することができる。

本願第 11 の発明にあつては、上記の変位調整機構にて、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の間隔を保ち、流体膜の膜厚を所定の厚みに維持することにより、長期に渡って、確実な微細化処理を行うことが可能となり、脱気処理をより精度良く行えるものとした。

本願第 12 の発明にあつては、被処理流動体に加える圧力の調整機構にて、第

1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の隙間を調整できるので、これにて上記の流体膜の厚みの調整が可能である。従って、当該調整にて所望の微細化処理を選択し得、被処理流動体の粘度などの特性に合わせ脱気性能の向上が可能となり、また除去しようする気泡の大きさ（細かさ）にきめ細やかに対応することができる。

【 0 0 3 4 】

本願第 1 3 の発明にあつては、上記の第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の最大間隔を規定し、それ以上の両処理用面 1, 2 の離反を抑止する離反抑止部を備えるため、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の隙間が必要以上に広がることを防止し、均一な微細化の処理を確実に円滑に行うことを可能とした。

本願第 1 4 の発明にあつては、上記の第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の最小間隔を規定し、それ以上の両処理用面 1, 2 の近接を抑止する近接抑止部を備えることによって、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の隙間が必要以上に狭まることを防止し、微細化の処理を確実に円滑に行うことを可能とした。

【 0 0 3 5 】

本願第 1 5 の発明にあつては、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 の双方が、互いに逆の方向に回転するものであり、このように、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 の双方を互いに逆の方向に回転させるとによって、より大きな剪断力を発生させることが可能となり、より微小なオーダーの処理を可能とし、効率良く脱気を行うことを可能とした。

本願第 1 6 の発明にあつては、温度調整用のジャケットにて、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の一方或いは双方を、微細化の処理を行うのに適した温度に加熱或いは冷却することを可能として、より能率良くまた、確実な微細化の処理を可能とした。

【 0 0 3 6 】

本願第 1 7 の発明にあつては、鏡面加工にて、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 間における上記微細化の処理をより高精度に行うことを可能とし、またより微細な処理を実現し得た。

本願第 1 8 の発明にあつては、第 1 処理用面 1 又は第 2 処理用面 2 或いはその双方に凹部を形成することにより、攪拌能力を高めて、より効率的な微細化の処理を可能とし、また回転時凹部に動圧が発生することにより非接触で回転し確実に流体膜を形成する。

本願第 1 9 の発明にあつては、処理を施す被処理流動体に対して、所望とする別途の物質や被処理流動体を、適宜混入することを可能として、装置の利用の範囲を広範なものとした。

【 0 0 3 7 】

本願第 2 0 の発明にあつては、密封された流体流路に接続された第 1 処理用面 1 1 と第 2 処理用面 1 2 の間に、所定の圧力が付与された被処理流動体を通され、これにより、第 1 処理用面 1 1 と第 2 処理用面 1 2 とを離反させる力が作用する。他方、両処理用面 1、2 間には、接面圧力付与機構により接面圧力が付与され、且つ、相対的に接近離反可能であると同時に回転する第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間に被処理流動体を通過させる。その結果、処理流動体により両処理用面 1、2 間を離反させる方向に加えられる力と、接面圧力付与機構によって両処理用面 1、2 間に付与される接面圧力が均衡し、両処理用面 1、2 間の間隔が所定の微小間隔に保たれるものであり、被処理流動体は流体膜を形成しながら両処理用面 1、2 間を通過する。

上記の接面圧力付与機構については、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とを近接させる方向に力を加えるものであり、スプリング、空気圧又は油圧等の流体圧（正圧）の加圧装置、被処理流動体に掛けた所定の圧力を受けて両処理用面 1、2 を接近させる方向に働く接近用の受圧面の、少なくとも何れか一つにより構成することができる。

一方、このような接面圧力付与機構の押圧力（接面圧力）に抗する両処理用面 1、2 を離反させる離反力としては、第 1 或いは第 2 処理用面 1、2 などの被処理流動体に掛けた所定の圧力を離反方向に働かせる受圧面において受けた当該圧力、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とを相対的に回転させることによって生じた遠心力、空気圧又は油圧等の流体圧（負圧）を利用した吸引装置による吸引力、比処理流動体の粘性などを掲げることができる。

上記のバランス比の設定により、被処理流動体に掛けた所定の圧力のうち、接面圧力付与機構による押圧力として作用するものと、離反力として作用するものとの、大小を決定することができる。

被処理流動体は、上記の接面圧力と離反力の均衡の上で、被処理流動体は所定の微小厚さを有する流動体（即ち、流体膜）を形成して、両処理用面 1、2 間を通過するものであり、所定膜厚を示すように上記諸条件を調整することにより、両処理用面 1、2 間の間隔が所定の微小間隔に保たれた状態となる。

【 0 0 3 8 】

本願第 2 1 の発明にあっては、従来不可能であった脱気における被処理物の超微細化を可能とし、また、従来の脱気処理中の微細化に必要であったパンチングプレートやメッシュを不要として、その洗浄という手間を排除した。

【 0 0 3 9 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき本願発明の実施の形態について説明する。

図 1 及び図 2（A）へ本願発明の一実施の形態を示す。この図 1 は、本願発明に係る脱気機の微細化装置 G の一部切欠縦断面図である。図 2（A）は、図 1 に示す脱気機の要部略縦断面図である。

説明の便宜上、各図中、U は上方を、S は下方を示している。

【 0 0 4 0 】

先ず、脱気機の構成について説明する。

この脱気機は、微細化装置 G と、減圧ポンプなどの周知の減圧装置（この実施の形態において図示せず。）とを備える。

上記の微細化装置 G は、被処理流動体に対する、ミクロン単位からナノメートル単位の微小なオーダーの微細化の処理に適したものであり、単一液体及び液体同士、液体と固体（粉体）、固体（粉体）同士、気体と液体、或いは、気体と固体（粉体）について、除去（抽出）成分の脱気による処理を施すのに適したものである。

図 1 に示す通り、この微細化装置は、第 1 ホルダ 1 1（メイティングリングホルダ）と、第 1 ホルダ 1 1 の前方（上方）に配置された第 2 ホルダ 2 1（コンプ

レッシュンリングホルダ) と、第 2 ホルダ 2 1 と共に第 1 ホルダ 1 1 を覆うケース 3 と、流体圧付与機構 p と、接面圧付与機構 4 とを備える。

以下微細化装置の構成について、順に説明する。

【 0 0 4 1 】

第 1 ホルダ 1 1 には、第 1 処理用部 1 0 と、回転軸 5 0 と、攪拌羽根 6 とが設けられている。

第 1 処理用部 1 0 は、メイティングリングと呼ばれる金属製の環状体であり、鏡面加工された第 1 処理用面 1 を備える。

回転軸 5 0 は、第 1 ホルダ 1 1 の中心にボルトなどの固定具 5 1 にて固定されたものであり、その後端が電動機などの回転駆動装置 5 (回転駆動機構) と接続され、回転駆動装置 5 の駆動力を第 1 ホルダ 1 1 に伝えて、当該第 1 ホルダ 1 1 を回転させる。第 1 処理用部 1 0 は、回転軸 5 0 と同心に第 1 ホルダ 1 1 前部 (上端) へ取り付けられ、回転軸 5 0 の回転にて、上記第 1 ホルダ 1 1 と一体となって回転する。また、攪拌羽根 6 は、プレ攪拌 (微細化の前処理) を行うために設けられたものであり、第 1 ホルダ 1 1 前部 (上面) において、環状の第 1 処理用部 1 0 の内側に、回転軸 5 0 と同心となるように第 1 ホルダ 1 1 に軸止されている。

【 0 0 4 2 】

第 1 ホルダ 1 1 の前部 (上面) には、第 1 処理用部 1 0 を受容することが可能な受容部が設けられており、当該受容部内に O リングと共に第 1 処理用部 1 0 をはめ込むことにて、第 1 ホルダ 1 1 への第 1 処理用部 1 0 の上記取付けが行われている。更に、第 1 処理用部 1 0 は、回り止めピン 1 2 にて、第 1 ホルダ 1 1 に対して回転しないように固定されている。但し回り止めピン 1 2 に代え、焼き嵌めなどの方法にて、回転しないように固定するものとしても良い。

上記の第 1 処理用面 1 は、第 1 ホルダ 1 1 から露出して、第 2 ホルダ 2 1 側を臨む。この第 1 処理用面 1 は、第 1 ホルダ 1 1 にはめ込まれてから、研磨やラッピング、ポリッシングなどの鏡面加工を施すのが好ましい。

第 1 処理用部 1 0 の材質は、セラミックや焼結金属、耐磨耗鋼、その他金属に硬化処理を施したものや、硬質材をライニングやコーティング、メッキなどを施

工したものを採用する。特に、回転するため、軽量の素材にて第 1 処理用部 1 0 を形成するのが望ましい。

【 0 0 4 3 】

上記のケース 3 は、軸挿通口 3 1 と、排出部 3 2 とを備えた有底の容器であり、その内部空間 3 0 に、上記の第 1 ホルダ 1 1 を収容する。軸挿通口 3 1 は、ケース 3 の底部中央に設けられ、ケース 3 の内外を連絡する貫通口であり、上記の回転軸 5 0 を挿通するものである。ケース 3 外部（下方）に配置された回転駆動装置 5 から上記の軸挿通口 3 1 を通じて回転軸 5 0 先端をケース 3 内部に挿通せしめ、上記の通りケース 3 内の第 1 ホルダ 1 1 と回転軸 5 0 とを接続する。

【 0 0 4 4 】

第 2 ホルダ 2 1 には、第 2 処理用部 2 0 と、被処理流動体の導入部 2 2 と、接面圧力付与機構 4 とが設けられている。

第 2 処理用部 2 0 は、コンプレッションリングと呼ばれる金属製の環状体であり、鏡面加工された第 2 処理用面 2 と、第 2 処理用面 2 の内側に位置して当該第 2 処理用面 2 に隣接する受圧面 2 3 （以下離反用調整面 2 3 と呼ぶ。）とを備える。図示の通り、この離反用調整面 2 3 は、傾斜面である。第 2 処理用面 2 に施す鏡面加工は、第 1 処理用面 1 と同様の方法を採用する。また、第 2 処理用部 2 0 の素材についても、第 1 処理用部 1 0 と同様のものを採用する。離反用調整面 2 3 は、環状の第 2 処理用部 2 0 の内周面 2 5 と隣接する。

【 0 0 4 5 】

第 2 ホルダ 2 1 の底部（下部）には、収容部 4 0 が形成され、その収容部 4 0 内に、上記の O リングと共に第 2 処理用部 2 0 が受容されている。また、回り止め 4 5 にて、第 2 処理用部 2 0 は、第 2 ホルダ 2 1 に対して回転しないよう、受容されている。上記の第 2 処理用面 2 は、第 2 ホルダ 2 1 から露出する。

第 2 ホルダ 2 1 は、図 1 に示すように、ケース 3 の開口部（上部）に配置されて当該開口部を覆い、周知の密閉手段 3 3 にて、ケース 3 の内部空間 3 0 を密閉する。この状態において、第 2 処理用面 2 は、ケース 3 内にて、第 1 処理用部 1 0 の第 1 処理用面 1 と対面する。この処理用面 1，2 間において、第 1 処理用部 1 0 及び第 2 処理用部 2 0 の内側（中心側）が、（請求項 1 の）被処理物の流入

部であり、第 1 処理用部 1 0 及び第 2 処理用部 2 0 の外側が、（請求項 1 の）被処理物の流出部である。

【 0 0 4 6 】

流体圧付与機構 p は、第 2 ホルダ 2 1 の外部（上部）において、上記の導入部 2 2 と接続されている。この流体圧付与機構 p は、微細化の処理を施す被処理流動体に、一定の送り込み圧を掛けるコンプレッサなどの加圧装置である。

【 0 0 4 7 】

接面圧力付与機構 4 は、第 1 処理用面 1 に対して第 2 処理用面 2 を、圧接又は近接した状態に押圧するものであり、この接面圧力と流体圧力（被処理流動体の流体圧）等の両処理用面 1、2 間を離反させる力との均衡によって、上記の所定膜厚の流体膜を発生させる（言い換えれば、両処理用面 1、2 間の間隔を所定の微小間隔に保つ）。

具体的には、この実施の形態において、接面圧力付与機構 4 は、上記の収容部 4 1 と、収容部 4 1 の奥に（最深部）に設けられた発条受容部 4 2 と、スプリング 4 3 と、エア導入部 4 4 とにて構成されている。

但し、接面圧力付与機構 4 は、上記収容部 4 1 と、上記発条受容部 4 2 と、スプリング 4 3 と、エア導入部 4 4 の少なくとも、何れか 1 つを備えるものであればよい。

【 0 0 4 8 】

収容部 4 1 は、収容部 4 1 内の第 2 処理用部 2 0 の位置を深く或いは浅く（上下に）変位することが可能なように、第 2 処理用部 2 0 を遊嵌している。

上記のスプリング 4 3 の一端は、発条受容部 4 2 の奥に当接し、スプリング 4 3 の他端は、収容部 4 1 内の第 2 処理用部 2 0 の前部（上部）と当接する。図 1 において、スプリング 4 3 は、1 つしか現れていないが、複数のスプリング 4 4 にて、第 2 処理用部 2 0 の各部を押圧するものとするのが好ましい。即ち、スプリング 4 3 の数を増やすことによって、より均等な押圧力を第 2 処理用部 2 0 に与えることができるからである。従って、第 2 ホルダ 2 1 については、スプリング 4 3 が数本から数十本取付けられたマルチ型とするのが好ましい。

【 0 0 4 9 】

この実施の形態において、上記の通りエア導入部 4 4 にて他から、空気を収容部 4 1 内に導入することを可能としている。このような空気の導入により、収容部 4 1 と第 2 処理用部 2 0 との間を加圧室として、スプリング 4 3 と共に、空気圧を押圧力として第 2 処理用部 2 0 に与えることができる。従って、エア導入部 4 4 から導入する空気圧を調整することにて、運転中に（第 1 処理用面 1 に対する第 2 処理用面 2 の）接面圧力を調整することが可能である。尚空気圧を利用するエア導入部 4 4 の代わりに、油圧などの他の流体圧にて押圧力を発生させる機構を利用しても実施可能である。

接面圧力付与機構 4 は、上記の押圧力（接面圧力）の一部を供給し調節する他、変位調整機構と、緩衝機構とを兼ねる。

詳しくは、接面圧力付与機構 4 は、変位調整機構として、始動時や運転中の軸方向への伸びや磨耗による軸方向変位にも、空気圧の調整によって追従し、当初の押圧力を維持できる。また、接面圧力付与機構 4 は、上記の通り、第 2 処理用部 2 0 を変位可能に保持するフローティング機構を採用することによって、微振動や回転アライメントの緩衝機構としても機能するのである。

【 0 0 5 0 】

以上の構成を備えた第 1 の実施の形態に係る脱気機にあっては、次の作用により、脱気の処理がなされる。

まず、処理を施す被処理流動体が、流体圧付与機構 p から一定の送圧を受けて、密閉されたケース 3 の内部空間へ、導入部 2 2 より導入される。他方、回転駆動装置 5（回転駆動機構）によって、第 1 処理用部 1 0 が回転する。これにより、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とは微小間隔を保った状態で相対的に回転する。

ケース 3 の内部空間に導入された被処理流動体は、（流入部から入り）微小間隔を保った両処理用面 1，2 間で、流体膜となり、第 1 処理用面 1 の回転により第 2 処理用面 2 との間で剪断を受けることにて微細化される。ここで、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とは、 $1\mu\text{m}$ から 1mm （特に、 $1\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ ）の微小間隔に調整されることにより、数 nm 単位の超微粒化をも可能とする。

処理された被処理流動体は、両処理用面 1，2 間を経て（流出部から出て）、

排出部 3 2 から排出される。排出部 3 2 から、排出された被処理物は、既述の減圧装置にて、真空或いは減圧された雰囲気内にて霧状にされ、雰囲気内の他に当たることによって流動体として流れ落ちたものが脱気後の液状物として回収される。

この実施の形態において、図 1 に示すように、ケース 3 が設けられているが、このようなケース 3 を微細化装置 G に設けずに実施することが可能である（図示しない）。例えば、脱気機を減圧タンク（真空タンク）として、そのタンク内部に、微細化装置 G を配置して、実施することが可能である。その場合、当然上記の排出部 3 2 は、微細化装置 G には備えられない。

尚、攪拌羽根 6 は、上記被処理流動体の送圧を受けて第 1 ホルダ 1 1 に対して回転し、上記の両処理用面 1, 2 間における処理に先立ち、被処理流動体を攪拌する。

【 0 0 5 1 】

上記のように、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とは、機械的なクリアランスの設定では不可能とされた μm 単位の微小間隔に調整され得るものであるが、そのメカニズムを次に説明する。

第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とは、相対的に接近離反可能であり、且つ相対的に回転する。この例では、第 1 処理用面 1 が回転し、第 2 処理用面 2 が軸方向に摺動して第 1 処理用面に対して接近離反する。

よって、この例では、第 2 処理用面 2 の軸方向位置が、力（前述の接面圧力と離反力）のバランスによって、 μm 単位の精度で設定されることにより、両処理用面 1, 2 間の微小間隔の設定がなされる。

【 0 0 5 2 】

接面圧力としては、接面圧力付与機構 4 において、エア導入部 4 4 から正圧（空気圧）を付与した場合の当該圧力、スプリング 4 3 の押圧力を挙げることができる。

他方、離反力としては、離反側の受圧面（即ち、第 2 処理用面 2 及び離反用調整面 2 3）に作用する流体圧と、第 1 処理用部 1 の回転による遠心力と、エア導入部 4 4 に負圧を掛けた場合の当該負圧とを挙げることができる。

そして、これらの力の均衡によって、第 2 処理用面 2 が第 1 処理用面 1 に対して所定の微小間隔を隔てた位置にて安定することにより、 μm 単位の精度での設定が実現する。

【0053】

離反力をさらに詳しく説明する。

まず、流体圧に関しては、密閉された流路中にある第 2 処理用部 20 は、流体圧付与機構 p から被処理流動体の送り込み圧力（流体圧）を受ける。その際、流路中の第 1 処理用面に対向する面（第 2 処理用面 2 と離反用調整面 23）が離反側の受圧面となり、この受圧面に流体圧が作用して、流体圧による離反力が発生する。

次に、遠心力に関しては、第 1 処理用部 10 が高速にすると、流体に遠心力が作用し、この遠心力の一部は両処理用面 1, 2 を互いに遠ざける方向に作用する離反力となる。

更に、上記のエア導入部 44 から負圧を（第 2 処理用部 20 へ）与えた場合には、当該負圧が離反力として作用する。

以上、本願の説明においては、第 1 第 2 の処理用面 1, 2 を互いに離反させる力を離反力として説明するものであり、上記の示した力を離反力から排除するものではない。

【0054】

上述のように、密閉された被処理流動体の流路において、処理用面 1, 2 間の被処理流動体を介し、離反力と、接面圧力付与機構 4 が奏する接面圧力とが均衡した状態を形成することにより、両処理用面 1, 2 間に、所望の微細化の処理を行うのに適した流体膜を形成する。このように、この微細化装置は、処理用面 1, 2 間に強制的に流体膜を介することにより、従来の機械的な微細化装置では、不可能であった微小な間隔を、両処理用面 1, 2 維持するを可能として、高精度な脱気処理を実現したのである。

【0055】

言い換えると処理用面 1, 2 間における流体膜の膜厚は、上述の離反力と接面圧力の調整により、所望の厚みに調整し、必要とする微細化の処理を行うことが

できる。従って、流体膜の厚みを小さくしようとする場合、離反力に対して相対的に接面圧力が大きくなるように、接面圧力或いは離反力を調整すればよく、逆に流体膜の厚みを大きくしようとすれば、接面圧力に対して相対的に離反力が大きくなるように、離反力或いは接面圧力を調整すればよい。

接面圧力を増加させる場合、接面圧力付与機構 4 において、エア導入部 4 4 から正圧（空気圧）を付与し、又は、スプリング 4 3 を押圧力の大きなものに変更或いはその個数を増加させればよい。

離反力を増加させる場合、流体圧付与機構 p の送り込み圧力を増加させ、或いは第 2 処理用面 2 や離反用調整面 2 3 の面積を増加させ、またこれに加えて、第 2 処理用部 2 0 の回転を調整して遠心力を増加させ或いはエア導入部 4 4 からの負圧（空気圧）を付与すればよい。スプリング 4 3 は、伸びる方向に押圧力を発する押し発条としたが、縮む方向に力を発する引き発条として、接面圧力付与機構 4 の構成の一部又は全部とすることが可能である。

【 0 0 5 6 】

さらに、接面圧力及び離反力の増加減少の要素として、上記の他に粘度などの被処理流動体の性状も加えることができ、このような被処理流動体の性状の調整も、上記の要素の調整として、行うことができる。

【 0 0 5 7 】

なお、離反力のうち、離反側の受圧面（即ち、第 2 処理用面 2 及び離反用調整面 2 3）に作用する流体圧は、メカニカルシールにおけるオープニングフォースを構成する力として理解される。

メカニカルシールにあっては、第 2 処理用部 2 0 がコンプレッションリングに相当するが、この第 2 処理用部 2 0 に対して流体圧が加えられた場合に、第 2 処理用部 2 を第 1 処理用部 1 から離反する力が作用する場合、この力がオープニングフォースとされる。

より詳しくは、上記の第 1 の実施の形態のように、第 2 処理用部 2 0 に離反側の受圧面（即ち、第 2 処理用面 2 及び離反用調整面 2 3）のみが設けられている場合には、送り込み圧力の全てがオープニングフォースを構成する。なお、第 2 処理用部 2 0 の背面側にも受圧面が設けられている場合（具体的には、後述す

る図 2 (B) 及び図 9 の場合) には、送り込み圧力のうち、離反力として働くものと接面圧力として働くものの差が、オープニングフォースとなる。

【0058】

ここで、図 2 (B) を用いて、第 2 処理用部 20 の他の実施の形態について説明する。

図 2 (B) に示す通り、この第 2 処理用部 20 の収容部 41 より露出する部位であり且つ内周面側に、第 2 処理用面 2 と反対側 (上方側) を臨む近接用調整面 24 が設けられている。

即ち、この実施の形態において、接面圧力付与機構 4 は、収容部 41 と、エア導入部 44 と、上記近接用調整面 24 とにて構成されている。但し、接面圧力付与機構 4 は、上記収容部 41 と、上記発条受容部 42 と、スプリング 43 と、エア導入部 44 と、上記近接用調整面 24 の少なくとも、何れか 1 つを備えるものであればよい。

【0059】

この近接用調整面 24 は、被処理流体に掛けた所定の圧力を受けて第 1 処理用面 1 に第 2 処理用面 2 を接近させる方向に移動させる力を発生させ、近接用接面圧力付与機構 4 の一部として、接面圧力の供給側の役目を担う。一方第 2 処理用面 2 (と前述の離反用調整面 23 と) は、被処理流体に掛けた所定の圧力を受けて第 1 処理用面 1 から第 2 処理用面 2 を離反させる方向に移動させる力を発生させ、離反力 (の一部について) の供給側の役目を担うものである。

近接用調整面 24 と、第 2 処理用面 2 (及び離反用調整面 23) とは、共に前述の被処理流動体の送圧を受ける受圧面であり、その向きにより、上記接面圧力の発生と、離反力の発生という異なる作用を奏する。

【0060】

この近接用調整面 24 の面積 A_1 と、第 2 処理用部 20 の第 2 処理用面 2 と離反側受圧面 23 との合計面積 A_2 との面積比 (A_1 / A_2) は、バランス比 K と呼ばれ、上記のオープニングフォースの調整に重要である。

近接用調整面 24 の先端と離反側受圧面 23 の先端とは、共に環状の第 2 調整用部 20 の内周面 25 (先端線 L_1) に規定されている。このため、近接用調整

面 2 4 の基端線 L 2 をどこに置くかの決定で、バランス比の調整が行われる。

即ち、この実施の形態において、被処理用流動体の送り出しの圧力をオープニングフォースとして利用する場合、第 2 処理用面 2 及び離反用調整面 2 3 との合計面積を、近接用調整面 2 4 の面積より大きいものとすることによって、その面積比率に応じたオープニングフォースを発生させることができる。

【 0 0 6 1 】

上記のオープニングフォースについては、上記バランスライン、即ち近接用調整面 2 4 の面積 A 1 を変更することで、被処理流動体圧力（流体圧）により調整できる。

摺動面実面圧 P（接面圧力のうち流体圧によるもの）は次式で計算される。

$$P = P_1 \times (K - k) + P_s$$

ここで P 1 は、被処理流動体の圧力（流体圧）を示し、K は上記のバランス比を示し、k はオープニングフォース係数を示し、P s はスプリング及び背圧力を示す。

この（バランスラインの調整により）摺動面実面圧 P を調整することで処理用面 1，2 間を所望の微小隙間量（隙間幅）にし被処理流動体による流動体膜を形成させ所望の微細化処理を行うのである。

【 0 0 6 2 】

通常、両処理用面 1，2 間の流体膜の厚みを小さくすれば、被処理物（被処理流動体）をより細かくすることができる。逆に、当該流体膜の厚みを大きくすれば、処理が粗くなり単位時間あたりの処理量が増加する。従って、上記の摺動面実面圧 P（以下面圧 P）の調整により、両処理用面 1，2 間の間隔（隙間）を調整して、所望の微細化を行うことができる。

この関係を纏めると、上記の微細化処理を粗くする場合、バランス比を小さくし、面圧 P を小さくし、上記隙間を大きくして、上記膜厚を大きくすればよい。逆に、上記の微細化処理をより細かくする場合、バランス比を大きくし、面圧 P を大きくし、上記隙間を小さくし、上記膜厚を小さくする。

このように、接面圧力付与機構 4 の一部として、近接用調整面 2 4 を形成して、そのバランスラインの位置にて、接面圧力の調整、即ち処理用面間の隙間を調

整するものとしても実施可能である。

【0063】

上記の隙間の調整には、既述の通り、他に、前述のスプリング43の押圧力や、エア導入部44の空気圧を考慮して行う。また、流体圧即ち被処理流動体の送り圧力の調整や、更に、第1処理用部10（第1ホルダ11）の回転（遠心力）の調整（も、重要な調整の要素（パラメータ）である。

上述の通り、この装置は、第2処理用部20と、第2処理用部20に対して回転する第1処理用部10とについて、被処理流動体の送り込み圧力と当該回転遠心力、また接面圧力で圧力バランスを取り両処理用面に所定の流体膜を形成させ所望のせん断力を被処理流動体に与える構成にしている。またリングの少なくとも一方をフローティング構造とし芯振れなどのアライメントを吸収し接触による磨耗などの危険性を排除している。

【0064】

この図2（B）の実施の形態においても、上記の調整用面を備える以外の構成については、図1に示す実施の形態と同様である。

また、図2（B）に示す実施の形態において、図9に示すように、上記の離反側受圧面23を設けずに実施することも可能である。この場合、上記のバランス比Kは、近接用調整面24の面積A1と、第2処理用部20の第2処理用面2の面積A2との、面積比（ $A1/A2$ ）となる。

図2（B）や図9に示す実施の形態のように、近接用調整面24を設ける場合、近接用調整面24の面積A1を上記の面積A2よりも大きいものとする、即ちメカニカルシールにおけるアンバランス型とすることにより、オープニングフォースを発生させずに、逆に、被処理流動体に掛けられた所定の圧力は、全て接面圧力として働くことになる。このような設定も可能であり、この場合、他の離反力を大きくすることにより、両処理用面1、2を均衡させることができる。

【0065】

上記の実施の形態において、既述の通り、スプリング43は、摺動面（処理用面）に均一な応力を与える為に、取付け本数は、多いほどよい。但し、このスプリング43については、図3（A）へ示すように、シングルコイル型スプリング

を採用することも可能である。これは、図示の通り、中心を環状の第 2 処理用部 2 0 と同心とする 1 本のコイル型スプリングである。

第 2 処理用部 2 0 と第 2 ホルダ 2 1 との間のシールには、既述の通り O リングを用いるのがよいが、このような O リングに代え、或いは O リングと共に、図 3 (B) ヘ示すペローズ 2 6 や、図 3 (C) ヘ示すダイアフラム 2 7 を設けても実施可能である。

【 0 0 6 6 】

図 4 に示すように、第 2 ホルダ 2 1 には、第 2 処理用面 2 (第 2 処理用部 2 0) とを、冷却或いは加熱して、その温度を調整することが可能な温度調整用ジャケット 4 6 が設けられている。また、ケース 3 にも、同様の目的の温度調整用ジャケット 3 5 が設けられている。

第 2 ホルダ 2 1 の温度調整用ジャケット 4 6 は、第 2 ホルダ 2 1 内において、収容部 4 1 の側面に形成された水回り用の空間であり、第 2 ホルダ 2 1 の外部に通じる通路 4 7, 4 8 と連絡している。通路 4 7, 4 8 は、何れか一方が温度調整用ジャケット 4 6 に、冷却用或いは加熱用の媒体を導入し、何れか他方が当該媒体を排出する。

また、ケース 3 の温度調整用ジャケット 3 5 は、ケース 3 の外周を被覆する被覆部 3 4 にて、ケース 3 の外周面と当該被覆部 3 4 との間に設けられた、加熱用水或いは冷却水を通す通路である。

この実施の形態では、第 2 ホルダ 2 1 とケース 3 とが、上記の温度調整用のジャケットを備えるものとしたが、第 1 ホルダ 1 1 にも、このようなジャケットを設けて実施することが可能である。

【 0 0 6 7 】

接面圧力付与機構 4 の一部として、図 1 及び図 2 に示す構成と共に、図 5 に示すシリンダ機構 7 を設けて実施することも可能である。

このシリンダ機構 7 は、第 2 ホルダ 2 1 内に設けられたシリンダ空間部 7 0 と、シリンダ空間部 7 0 を収容部 4 1 と連絡する連絡部 7 1 と、シリンダ空間部 7 0 内に収容され且つ連絡部 7 1 を通じて第 2 処理用部 2 0 と連結されたピストン体 7 2 と、シリンダ空間部 7 0 上部に連絡する第 1 ノズル 7 3 と、シリンダ空間

部 7 0 下部に第 2 ノズル 7 4 と、シリンダ空間部 7 0 上部とをピストン体 7 2 との間に介された発条などの押圧体 7 5 とを備えたものである。

【 0 0 6 8 】

ピストン体 7 2 は、シリンダ空間部 7 0 内にて上下に摺動可能であり、ピストン体 7 2 の当該摺動にて第 2 処理用部 2 0 が上下に摺動して、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の隙間を変更することができる。

具体的には、コンプレッサなどの圧力源（図示せず。）と第 1 ノズル 7 3 とを接続し、第 1 ノズル 7 3 からシリンダ空間部 7 0 内のピストン体 7 2 上方に空気圧（正圧）を掛けることにて、ピストン体 7 2 を下方に摺動させ、第 2 処理用部 2 0 を第 1 及び第 2 処理用面 1，2 間の隙間を狭める（閉じる方向に移動させる）ことができる。またコンプレッサなどの圧力源（図示せず。）と第 2 ノズル 7 4 とを接続し、第 2 ノズル 7 4 からシリンダ空間部 7 0 内のピストン体 7 2 下方に空気圧（正圧）を掛けることにて、ピストン体 7 2 を上方に摺動させ、第 2 処理用部 2 0 を第 1 及び第 2 処理用面 1，2 間の隙間を広げる（開く方向に移動させる）ことができる。このように、ノズル 7 3，7 4 にて得た空気圧で、接面圧力を調整できるのである。

【 0 0 6 9 】

収容部 4 1 内における第 2 処理用部 2 0 の上部と、収容部 4 1 の最上部との間に余裕があっても、ピストン体 7 がシリンダ空間部 7 0 の最上部 7 0 a と当接するよう設定することにより、このシリンダ空間部 7 0 （の最上部 7 0 a）が、両処理用面 1，2 間の隙間の幅の上限を規定する。即ち、ピストン体 7 とシリンダ空間部 7 0 の最上部 7 0 a とが、両処理用面 1，2 の離反を抑止する離反抑止部（両処理用面 1，2 間の隙間の最大開き量を規制する機構）として機能する。

【 0 0 7 0 】

また、両処理用面 1，2 とが当接していなくても、ピストン体 7 がシリンダ空間部 7 0 の最下部 7 0 b と当接するよう設定することにより、このシリンダ空間部 7 0 （の最下部 7 0 b）が、両処理用面 1，2 間の隙間の幅の下限を規定する。即ち、ピストン体 7 とシリンダ空間部 7 0 の最下部 7 0 b とが、両処理用面 1，2 の近接を抑止する近接抑止部（両処理用面 1，2 間の隙間の最小開き量を規

制する機構)として機能する。

このように上記隙間の最大及び最小の開き量を規制しつつ、ピストン体 7 とシリンダ空間部 7 0 の最上部 7 0 a との間隔 $z 1$ (換言するとピストン体 7 とシリンダ空間部 7 0 の最下部 7 0 b との間隔 $z 2$) を上記ノズル 7 3, 7 4 の空気圧にて調整する。

【0071】

ノズル 7 3, 7 4 は、別個の圧力源に接続されたものとしてもよく、一つの圧力源を切り換えて(つなぎ換えて)接続するものとしてもよい。

また圧力源は、正圧を供給するものでも負圧を供給するものでも何れでも実施可能である。真空などの負圧源と、ノズル 7 3, 7 4 とを接続する場合、上記の動作は反対になる。

前述の他の接面圧力付与機構 4 に代え或いは前述の接面圧力付与機構 4 の一部として、このようなシリンダ機構 7 を設けて、被処理流動体の粘度や性状によりノズル 7 3, 7 4 に接続する圧力源の圧力や間隔 $z 1$, $z 2$ の設定を行い流動体液膜の厚みを所望値にしせん断力をかけ微細化を行うことができる。特に、このようなシリンダ機構 7 にて、洗浄時や蒸気滅菌時など摺動部の強制開閉を行い洗浄や滅菌の確実性を上昇させることも可能とした。

【0072】

図 6 (A) ~ (C) に示すように、第 1 処理用部 1 0 の第 1 処理用面 1 に、第 1 処理用部 1 0 の中心側から外側に向けて(径方向について伸びる)溝状の凹部 1 3 ... 1 3 を形成して実施してもよい。この場合、図 6 (A) に示すように、凹部 1 3 ... 1 3 は、第 1 処理用面 1 上をカーブして或いは渦巻き状伸びるものとして実施可能であり、図 6 (B) に示すように、個々の凹部 1 3 が L 字状に屈曲するものであっても実施可能であり、また、図 6 (C) に示すように、凹部 1 3 ... 1 3 f は真っ直ぐ放射状に伸びるものであっても実施可能である。

【0073】

また、図 6 (D) に示すように、図 6 (A) ~ (C) の凹部 1 3 は、第 1 処理用面 1 の中心側に向かう程深いものとなるように勾配をつけて実施するのが好ましい。また、溝状の凹部 1 3 は、連続したもの他、断続するものであっても実

施可能である。

この様な凹部 1 3 を形成することにより被処理流動体の吐出量（供給量）の増加または発熱量の減少への対応や、キャビテーションコントロールや流体軸受けなど効果がある。

上記の図 6 に示す各実施の形態において、凹部 1 3 は、第 1 処理用面 1 に形成するものとしたが、第 2 処理用面 2 に形成するものとしても実施可能であり、更には、第 1 及び第 2 の処理用面 1, 2 の双方に形成するものとしても実施可能である。

【 0 0 7 4 】

処理用面に、上記の凹部 1 3 やテーパを設けない場合、若しくは、これらを処理用面の一部に偏在させた場合、処理用面 1, 2（平滑部）の面粗度が被処理流動体（流体）に与える影響は、上記（凹部 1 3 を形成するもの）に比して、大きいものとなる。従って、このような場合、被処理流動体（流体）の粒子が小さくなればなるほど、面粗度を下げる（きめの細かいものとする）必要がある。特にナノサイズの超微化を行う場合その処理用面の面粗度については、既述の鏡面（鏡面加工を施した面）とするほうが所望のせん断力を与える上で有利である。

【 0 0 7 5 】

図 7 に示すように、導入部 2 2 とは別に、第 2 処理用部 2 0 に第 2 処理用面 2 に開口する供給通路 2 8 を設け、当該供給通路 2 8 を通じて他より、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間の被処理流動体（流体）に直接達した物質または、被分断流動体の一部を投入するものとしても実施可能である。

【 0 0 7 6 】

図 1 に示す実施の形態において、不動の第 2 処理用部 2 0（第 2 ホルダ 2 1）に対して、第 1 処理用部 1 0（第 1 ホルダ 1 1）が回転駆動装置 5 より回転力を受けて回転するものであった。この他、図 8 に示すように、第 2 ホルダ 2 1 を、別途の副回転駆動装置 5 2 へ別途の回転軸 5 3（以下副回転軸 5 3 と呼ぶ。）を介して接続して、第 1 ホルダ 1 1 と逆方向に回転させるものとしても、より大きな剪断力を得る上で、効果的である。

この場合、前述の回転軸 5 0 と上記の副回転軸 5 3 とは、同心に配置される。

そして、被処理流動体（流体）の導入部 2 2 は、副回転駆動装置 5 2 の内部及び副回転軸 5 3 に設けられた中空の通路として形成され、ロータリージョイント（図示せず。）を利用して、被処理流動体（流体）を、副回転駆動装置 5 2 の反対側（上方）より、第 2 処理用部 2 0 の中心へ放出する。このようにケース 3 内に導入されて両処理用面 1, 2 間にて処理された被処理流動体は、排出部 3 2 より外部へ排出される。

【 0 0 7 7 】

この図 8 に示す装置では、回転速度を上げて大きなせん断力を得ようとする場合、極めて有効である。またこの場合、第 1 ホルダ 1 1 と第 2 ホルダ 2 1 の回転の速さ（回転数）は、同じとしても、異なるものとしても何れでも実施可能である。

この図 8 に示す実施の形態では、攪拌用羽根 6 は、設けていない。

【 0 0 7 8 】

図 3 乃至図 8 に示す実施の形態においても、特に明示した以外の構成については図 1 又は図 2 に示す実施の形態と同様である。

図 1 に示す実施の形態では、プレ分散を目的とする攪拌羽根 6 を有するものを示したが、この他、プレ分散としない場合は、このような攪拌羽根 6 を持たないものとしても実施可能である（図示しない）。

【 0 0 7 9 】

また、上記各実施の形態において、被処理流動体は、環状の第 2 処理用部 2 或いは第 1 処理用部 1 0 の内側から外側に移動するものとした。この他、処理される被処理流動体を第 2 処理用部 2 或いは第 1 処理用部 1 0 の外部からその内部へ移動させることによって、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間を通過させるものとしてもよい（図示しない）。例えば、図 1 に示す装置の排出部を導入部として、導入部を排出部とするように変更して実施することも可能である。この場合、図 1 に示す排出部側から加圧する。但し、図 1 に示す導入部側から負圧で吸引するものとしても実施可能である。

【 0 0 8 0 】

このように、被処理流動体の移動を、第 2 処理用部 2 或いは第 1 処理用部 1 0

の外部からその内部へ向けて行う場合、図 6 (E) に示すように、第 1 処理用部 1 0 の第 1 処理用面 1 に、第 1 処理用部 1 0 の外側から中心側に向けて伸びる溝状の凹部 1 3 … 1 3 を形成して実施することも可能である。このような図 6 (E) に示す凹部 1 3 … 1 3 を形成することにより、前述のバランス比については、1 0 0 % 以上のアンバランス型とするのが好ましい。この結果、回転時に、上記の溝状の凹部 1 3 … 1 3 に動圧が発生し、両処理用面 1, 2 は確実に非接触で回転でき、接触による磨耗などの危険がなくなる。

この図 6 (E) に示す実施の形態において、被処理流体の圧力による離反力は、凹部 1 3 の内端 1 3 a にて発生する。

【0081】

また、上記の各実施の形態において、ケース 3 内は全て密封されたものとしたが、この他、第 1 処理用部 1 0 及び第 2 処理用部 2 0 の内側のみ密封され、その外側は開放されたものとしても実施可能である。即ち、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 との間を通過するまでは流路は密封され、被処理流動体は送圧を全て受けるものとするが、通過後は、流路は開放され処理後の被処理流動体は送圧を受けないものとしてもよい。

加圧装置は、既述のとおり、コンプレッサを用いて実施するのが好ましいが、常に被処理流動体に所定の圧力を掛けることが可能であれば、他の手段を用いて実施することも可能である。例えば、被処理流動体の自重（重力）を利用して、常に一定の圧力を被処理流動体に付与するものとしても実施可能である。

【0082】

上記の各実施の形態における微細化装置について総括すると、被処理流動体に所定の圧力を付与し、この所定の圧力のを受けた被処理流動体が発せられる密封された流体流路に、第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の少なくとも 2 つの接近離反可能な処理用面を接続し、両処理用面 1, 2 を接近させる接面圧力を付与し、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とを相対的に回転させることにより、メカニカルシールにおいてシールに利用される流体膜を、被処理流動体を用いて発生させ、メカニカルシールと逆に（流体膜をシールに利用するのではなく）、当該流体膜を第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の間から敢えて漏らして、微細化の処理

を、両面間 1, 2 にて膜とされた被処理流動体に施し、回収することを特徴とするものである。

このような画期的な微細化処理の方法により、両処理用面 1, 2 間の間隔を 1μ から 1mm とする調整、特に、 $1\sim 10\mu$ とする調整を可能とした。

【0083】

上記の実施の形態において、装置内は密閉された流体の流路を構成するものであり、被処理流動体（被処理物）を、脱気機の導入部側に設けた流体圧付与機構 p にて、被処理流動体は加圧されたものであった。

この他、このような流体圧付与機構 p を用いて加圧するものではなく、被処理流動体の流路は開放されたものであっても実施可能である。

図 10 乃至図 13 へ、そのような微細化装置付脱気機の一実施の形態を示す。図 10 は脱気機の略縦断面図である。図 11 は、その一部切欠要部略縦断面図である。図 12 は、図 10 に示す微細化装置が備える第 1 処理用部材 1 の平面図である。図 13 は、上記脱気機の第 1 及び第 2 処理用部材 1, 2 の一部切欠要部略縦断面図である。

【0084】

この図 10 乃至図 13 に示す脱気機は、上記の通り、大気圧下で、脱気処理の対象となる流体（以下、上述してきた被処理流動体を、必要に応じて、このように単に「流体」と呼ぶ。）或いはこのような処理の対象物を搬送する流体が投入されるものである。

図 10 に示す通り、この脱気機は、微細化装置 G と、減圧ポンプ Q とを備えたものである。この微細化装置 G は、回転部材である第 1 処理用部材 101 と、当該処理用部材 101 を保持する第 1 ホルダ 111 と、固定部材である第 2 処理用部材 102 と、当該第 2 処理用部材 102 が固定された第 2 ホルダ 121 と、付勢機構 103 と、動圧発生機構 104 と、第 1 ホルダ 111 と共に第 1 処理用部材 101 を回転させる駆動部 105 と、ハウジング 106 と、流体を供給（投入する）する導入部 107 と、流体を減圧ポンプ Q へ排出する排出部 108 とを備える。

【0085】

上記の第 1 処理用部材 1 0 1 と第 2 処理用部材 1 0 2 は、夫々、円柱の中心をくり抜いた形状の環状体である。両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 は、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の夫々が呈する円柱の一底面を処理用面 1 1 0, 1 2 0 とする部材である。

上記の処理用面 1 1 0, 1 2 0 は、鏡面研磨された平坦部を有する。この実施の形態において、第 2 処理用部材 1 0 2 の処理用面 1 2 0 は、面全体に鏡面研磨が施された平坦面である。また、第 1 処理用部材 1 0 1 の処理用面 1 1 0 は、面全体を第 2 処理用部材 1 0 2 と同様の平坦面とするが、図 3 へ示す通り、平坦面中に、複数の溝 1 1 2 … 1 2 を有する。この溝 1 1 2 … 1 2 は、第 1 処理用部材 1 0 1 が呈する円柱の中心を中心側として円柱の外周方向へ、放射状に伸びる。

上記の第 1 及び第 2 の処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の処理用面 1 1 0, 1 2 0 についての、鏡面研磨は、面粗度 $Ra\ 0.01 \sim 1.0\ \mu m$ とするのが好ましい。この鏡面研磨について、 $Ra\ 0.03 \sim 0.3\ \mu m$ とするのがより好ましい。

処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の材質については、硬質且つ鏡面研磨が可能なものを採用する。処理用部材 1 0 1, 1 0 2 のこの硬さについて、少なくともビッカース硬さ 1 5 0 0 以上、望ましくはビッカース硬さ 1 8 0 0 以上とする。また、線膨張係数が小さい素材を、採用するのが好ましい。微細化処理にて熱を発する部分と他の部分との間で、膨張率の差が大きいと歪みが発生して、適正なクリアランスの確保に影響するからである。

このような処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の素材として、特に、S I C (シリコンカーバイト/ビッカース硬さ 2 0 0 0 ~ 2 5 0 0)、表面に D L C (ダイヤモンド/ビッカース硬さ 3 0 0 0 ~ 4 0 0 0) コーティングが施された S I C、W C (タングステンカーバイト/ビッカース硬さ 1 8 0 0)、表面に D L C コーティングが施された W C、Z r B₂ や B T C, B₄ C に代表されるボロン系セラミック (ビッカース硬さ 4 0 0 0 ~ 5 0 0 0) などを採用するのが好ましい。

【0086】

ハウジング 1 0 6 は、有底の筒状体であり、上方が上記の第 2 ホルダ 1 2 1 に覆われている。第 2 ホルダ 1 2 1 は、下面に上記第 2 処理部材 1 0 2 が固定され

ており、上方に上記導入部 7 が設けられている。導入部 1 0 7 は、外部から流体や被処理物を投入するためのホッパ 1 7 0 を備える。

上記の駆動部 1 0 5 は、電動機などの動力源（図示せず。）と、当該動力源から動力の供給を受けて回転するシャフト 1 5 0 とを備える。

上記回転は、第 1 処理用部材 1 0 1 の直径を 1 0 0 mm とした場合毎分 2 万回転、第 1 処理用部材 1 0 1 の直径を 2 0 0 mm とした場合毎分 1 万回転、第 1 処理用部材 1 0 1 の直径を 4 0 0 mm とした場合毎分 5 千回転である。即ち、第 1 処理用部材 1 0 1 の回転時の周速度という観点では、約 6 3 0 0 メートル毎分であり、これは、処理用面 1 1 0 と処理用面 1 2 0 のドライコンタクトを防止できるために可能となったのである。

図 1 0 に示すように、シャフト 1 5 0 は、ハウジング 1 0 6 の内部に配され上下に伸びる。そして、シャフト 1 5 0 の上端部に上記の第 1 ホルダ 1 1 1 が、設けられている。第 1 ホルダ 1 1 1 は、第 1 処理用部材 1 0 1 を保持するものであり、上記の通りシャフト 1 5 0 に設けられることにより、第 1 処理用部材 1 0 1 の処理用面 1 1 0 を第 2 処理用部材 1 0 2 の処理用面 1 2 0 に対応させる。

【 0 0 8 7 】

第 1 ホルダ 1 1 1 は、円柱状体であり、上面中央に、第 1 処理用部材 1 0 1 が固定されている。第 1 処理用部材 1 0 1 は、第 1 ホルダ 1 1 1 と一体となるように、固着され、第 1 ホルダ 1 1 1 に対してその位置を変えない。

一方、第 2 ホルダ 1 2 1 の上面中央には、第 2 処理用部材 1 0 2 を受容する受容凹部 1 2 4 が形成されている。

上記の受容凹部 1 2 4 は、環状の横断面を有する。第 2 処理用部材 1 0 2 は、受容凹部 1 2 4 と、同心となるように円柱状の受容凹部 1 2 4 内に収容される。

【 0 0 8 8 】

詳しくは、上記の受容凹部 1 2 4 内には、第 2 処理用部材 1 0 2 と別体の環状体 1 2 3 が収容される。受容凹部 1 2 4 の底面（天部 1 2 4 a）には、突起物 1 2 7（ピン）が設けられている。環状体 1 2 3 の上記天部 1 2 4 a を臨む面（上面）には、この突起物 1 2 7 を収容することが可能な凹部 1 2 6 が設けられている。突起物 1 2 7 は、環状体 1 2 3 の第 2 ホルダ 1 2 1 に対する回り止めである。

。突起物 1 2 7 は、凹部 1 2 6 内に余裕（遊び）を持つように収容される。

この環状体 1 2 3 の、受容凹部 1 2 4 の天部 1 2 4 a と反対側（下方）に、第 2 処理用部材 1 0 2 が収容される。環状体 1 2 3 の天部 1 2 4 a と反対側の面（下面）には、突起物 1 2 5（ピン）が設けられている。第 2 処理用部材 1 0 2 の研磨用面 1 2 0 と反対側の面には、上記突起物 1 2 5 を収容する凹部 1 2 2 が設けられている。突起物 1 2 5 は、環状体 1 2 3 に対する第 2 処理用部材 1 0 2 の回り止めである。突起物 1 2 5 は、凹部 1 2 2 内に余裕（遊び）を持つように収容される。

【0089】

そして、この第 2 ホルダ 1 2 1 が、上記の付勢機構 1 0 3 を備える。付勢機構 1 0 3 は、ゴム製のリングやバネなどの弾性体を用いるのが好ましい。具体的には、この実施の形態において、上記の環状体 1 2 3 について、その（上下）両端面間に複数の貫通孔 1 3 1 … 1 3 1 が設けられており、この貫通孔 1 3 1 … 1 3 1 に、付勢機構 1 0 3 となる複数のバネ 1 3 0 … 1 3 0 が収容される。これにて、第 2 処理用部材 1 0 2 の上面（処理用面 1 2 0 と反対側の面）と、受容凹部 1 2 4 の底（天面 1 2 4 a）との間に、第 2 処理用部材 1 0 2 を第 1 処理用部材 1 0 1 に向けて付勢する付勢機構 1 0 3 が介される。即ち、バネ 1 3 0 … 1 3 0 は、第 2 処理用部材 1 0 2 の処理用面 1 2 0 と反対側の面（底面）を押圧し、第 1 処理用部材 1 0 1 側（下方）に第 2 処理用部材 1 0 2 を付勢する。上記のバネ 1 3 0 … 1 3 0 は、受容凹部 1 2 4 の底 1 2 4 a 上において、偏りなく分布する。

付勢機構 1 0 3 にバネを採用する場合、上記の通り複数のバネを用意するのに代え、第 2 処理用部材 1 0 2 の内周面の内径よりも大きく且つ第 2 処理用部材 1 0 2 の外径よりも小さな径を有するバネを一つ用意することによっても実施することができる。付勢機構 1 0 3 は、第 2 処理用部材 1 0 2 の処理用面 1 2 0 と反対側の面（図 1 0 及び図 1 1 において第 2 処理用部材 1 0 2 の上面）の各部に、偏りなく均一な付勢力を掛けることが可能なものであればよく、上記のバネに限定するものではない。

即ち、上記において、付勢機構 1 0 3 は、バネ 1 3 1 のみにて構成されたもの

としたが、この他、付勢機構 1 0 3 は、上記のバネ 1 3 1 に代え、或いはバネ 1 3 1 と共に、空気などの流体圧を利用した付勢手段を用いて実施することも可能である。

具体的には、図 1 0 に示すように、付勢機構 1 0 3 の一部として、高圧空気導入口 1 3 2 を設けて、付勢力の調整を行うものとしても実施可能である。この場合、付勢機構 1 0 3 は、高圧空気導入口 1 3 2 のみにて構成するものであってもよく、また、図 1 0 に示す通り、バネ 1 3 1 と高圧空気導入口 1 3 2 とによって構成するものであってもよい。

【0090】

一方、受容凹部 1 2 4 の内径は、第 2 処理用部材 1 0 2 の外径よりも大きく、これにて、上記の通り同心に配設した際、第 2 処理用部材 1 0 2 の外周面 1 0 2 b と受容凹部 1 2 4 の内周面との間には、図 1 1 に示すように、隙間 t_1 が設定される。

同様に、第 2 処理用部材 1 0 2 の内周面 1 0 2 a と受容凹部 1 2 4 の中心部外周面との間には、図 1 1 に示すように、隙間 t_2 が設定される。

上記隙間 t_1 、 t_2 の夫々は、振動や偏芯挙動を吸収するためのものであり、動作寸法以上確保され且つシールが可能となる大きさに設定する。例えば、第 1 処理用部材 1 0 1 の直径が 1 0 0 mm から 4 0 0 mm の場合、当該隙間 t_1 、 t_2 の夫々は、0.1 ~ 0.3 mm とするのが好ましい。

第 1 ホルダ 1 1 1 は、その内ホルダ 1 1 5 と共に、シャフト 1 5 0 へ一体に固定され、シャフト 1 5 0 と共に回転する。また、上記の突起物 1 2 5、1 2 7 によって、環状体 1 2 3 を介しても、第 2 ホルダ 1 2 1 に対して、第 2 処理用部材 1 0 2 は回らない。しかし、両処理用面 1 1 0、1 2 0 間に、微細化処理に必要な 0.1 ~ 10 ミクロンの微小な間隔 t (クリアランス/図 1 3 (B) 参照) を確保するため、受容凹部 1 2 4 の底面 (天部 1 2 4 a) と環状体 1 2 3 の上記天部 1 2 4 a を臨む面 (上面) と間に隙間 t_3 が設けられる。この隙間 t_3 については、上記のクリアランスと共に、シャフト 1 5 0 の振れや伸びを考慮して設定する。

【0091】

上記のように、隙間 $t_1 \sim t_3$ の設定により、第 1 処理用部材 101 は、第 2 処理用部材 102 に対して近接・離反する方向に可変であるのみならず、その処理面 110 の中心や向き（方向 z_1 ， z_2 について）も可変としている。

即ち、この実施の形態において、付勢機構 103 と、上記隙間 $t_1 \sim t_3$ とが、フローティング機構を構成し、このフローティング機構によって、少なくとも第 2 処理用部材 102 の中心や傾きを、数ミクロンから数ミリの程度の僅かな量、可変としている。これにて、回転軸の芯振れ、軸膨張、第 1 処理用部材 101 の面振れ、振動を吸収する。

尚、上記突起物 125 と凹部 122 の間、及び突起物 127 と凹部 126 との間の遊びによって、第 2 処理用部材 102 の上記フローティング機構の動作は、確保され、これらの回り止めの機構に、当該動作が阻害されない。

【0092】

第 1 処理用部材 101 の研磨面 110 が備える前記の溝 112 について、更に詳しく説明する。溝 112 の後端は、第 1 処理用部材 101 の内周面 101a に達するものであり、その先端を第 1 処理用部材 101 の外側 y （外周面側）に向けて伸ばす。この溝 112 は、図 12（A）へ示すように、その横断面積を、環状の第 1 処理用部材 101 の中心 x 側から、第 1 処理用部材 101 の外側 y （外周面側）に向かうにつれて、漸次減少するものとしている。

溝 112 の左右両側面 112a，112b の間隔 w_1 は、第 1 処理用部材 101 の中心 x 側から、第 1 処理用部材 101 の外側 y （外周面側）に向かうにつれて小さくなる。また、溝 112 の深さ w_2 は、図 12（B）へ示すように、第 1 処理用部材 101 の中心 x 側から、第 1 処理用部材 101 の外側 y （外周面側）に向かうにつれて、小さくなる。即ち、溝 112 の底 112c は、第 1 処理用部材 101 の中心 x 側から、第 1 処理用部材 101 の外側 y （外周面側）に向かうにつれて、浅くなる。

このように、溝 112 は、その幅及び深さの双方を、外側 y （外周面側）に向かうにつれて、漸次減少するものとして、その横断面積を外側 y に向けて漸次減少させている。そして、溝 112 の先端（ y 側）は、行き止まりとなっている。即ち、溝 112 の先端（ y 側）は、第 1 処理用部材 101 の外周面 101b に達

するものではなく、溝 1 1 2 の先端と外周面 1 0 1 b との間には、外側平坦面 1 1 3 が介在する（この外側平坦面 1 1 3 は、処理用面 1 1 0 の一部である）。

この実施の形態において、このような溝 1 1 2 の左右両側面 1 1 2 a, 1 1 2 b と底 1 1 2 c とが流路制限部を構成している。この流路制限部と、第 1 処理用部材 1 0 1 の溝 1 1 2 周囲の平坦部と、第 2 処理用部材 1 0 2 の平坦部とが、動圧発生機構 1 0 4 を構成している。

但し、溝 1 1 2 の幅及び深さの何れか一方についてのみ、上記の構成を採るものとして、断面積を減少させるものとしてよい。その場合、上記の構成を採らない、左右両側面 1 1 2 a, 1 1 2 b 或いは底 1 1 2 c は、流路制限部とならず、動圧発生機構 1 0 4 の構成要素とならない。

上記の動圧発生機構 1 0 4 は、第 1 処理用部材 1 0 1 の回転時、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間を通り抜けようとする流体によって、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の間に所望の微小間隔を確保することを可能とする、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 を離反させる方向に働く力を発生させる。このような動圧の発生により、両処理用面 1 1 0, 1 2 0 間に、0.1 ~ 10 μm の微小間隔を発生させることができる。このような微小間隔は、処理の対象によって、調整し選択すればよいのであるが、1 ~ 6 μm とするのが好ましく、より好ましくは、1 ~ 2 μm である。この脱気機においては、上記のような微小間隔による従来にない微細な気泡等の脱泡等の処理が可能である。

【0093】

溝 1 1 2 ... 1 1 2 の夫々は、真っ直ぐ、中心 x 側から外側 y に伸びるものであっても実施可能である。但し、この実施の形態において、図 1 2 (A) に示すように、第 1 処理用部材 1 0 1 の回転方向 r について、溝 1 1 2 の中心 x 側が、溝 1 1 2 の外側 y よりも、先行するように（前方に位置するように）、湾曲して溝 1 1 2 を伸びるものとしている。

このように溝 1 1 2 ... 1 1 2 が湾曲して伸びることにより、動圧発生機構 1 0 4 による離反力の発生をより効果的に行うことができる。

【0094】

次に、この脱気機の動作について説明する。

導入部 1 0 7 (ホッパ 1 7 0) から投入された、被処理物である流体 R は、環状の第 2 処理用部材 1 0 2 の中空部 (中央) を通り、第 1 処理用部材 1 0 1 の回転による遠心力を受けた流体は、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 間に入り、回転する第 1 処理用部材 1 0 1 の処理用面 1 1 0 と、第 2 処理用部材 1 0 2 の処理用面 1 2 0 との間にて、微細化の処理が行われ、その後、両処理用部材 1 0 1, 1 0 2 の外側に出て、排出部 1 0 8 から減圧ポンプ Q 側へ排出される。

上記において、環状の第 2 処理用部材 1 0 2 の中空部に入った流体 R は、図 1 3 (A) へ示すように、先ず、回転する第 1 処理用部材 1 0 1 の溝 1 1 2 に入る。一方、鏡面研磨された (平坦部である) 両処理用面 1 1 0, 1 2 0 は、空気や窒素などの気体を通して気密性が保たれている。従って、回転による遠心力を受けても、そのままでは、付勢機構 1 0 3 によって、押し合わされた両処理用面 1 1 0, 1 2 0 の間に、溝 1 1 2 から流体は入り込むことはできない。しかし、流路制限部として形成された溝 1 1 2 の上記両側面 1 1 2 a, 1 1 2 b や底 1 1 2 c に、流体 R は徐々に突き当たり、両処理用面 1 1 0, 1 2 0 を離反させる方向に働く動圧を発生させる。これによって、流体 R が溝 1 1 2 から平坦面に滲み出し、両処理用面 1 1 0, 1 2 0 の間に微小間隔 (クリアランス) を確保することができる。そして、このような鏡面研磨された平坦面の間で、微細化の処理が行われる。また上述の溝 1 1 2 の湾曲が、より確実に流体へ遠心力を作用させ、上記動圧の発生をより効果的にしている。

このように、この脱気機は、動圧と付勢機構 1 0 3 による付勢力との均衡にて、両鏡面 (処理用面 1 1 0, 1 2 0) 間に、微細な間隔 (クリアランス) を確保することを可能とした。そして、上記の構成により、当該微細間隔は、 $1\ \mu\text{m}$ 以下の超微細なものとすることができる。

また、上記フローティング機構の採用により、処理用面 1 1 0, 1 2 0 間のアライメントの自動調整が可能となり、回転や発生した熱による各部の物理的な変形に対して、処理用面 1 1 0, 1 2 0 間の各位置における、クリアランスのばらつきを、抑制し、当該各位置における上記の小間隔の維持を可能とした。

【0 0 9 5】

尚、上記の実施の形態において、フローティング機構は、第 2 ホルダ 1 2 1 に

のみ設けられた機構であった。この他、第 2 ホルダ 1 2 1 に代え、或いは第 2 ホルダ 1 2 1 と共に、フローティング機構を、第 2 ホルダ 1 2 1 にも設けるものとして実施することも可能である。

【0096】

図 1 4 乃至図 1 6 に、上記の溝 1 1 2 について、他の実施の形態を示す。

図 1 4 (A) (B) に示すように、溝 1 1 2 は、流路制限部の一部として、先端に平らな壁面 1 1 2 d を備えるものとして実施することができる。また、この図 1 4 に示す実施の形態では、底 1 1 2 c において、第 1 壁面 1 1 2 d と、内周面 1 0 1 a との間に段差 1 1 2 e が設けられており、この段差 1 1 2 e も流路制限部の一部を構成する。

図 1 5 (A) (B) に示すように、溝 1 1 2 は、複数に分岐する枝部 1 1 2 f … 1 1 2 f を備えるものとし、各枝部 1 1 2 f がその幅を狭めることにより流路制限部を備えるものとしても実施可能である。

図 1 4 及び図 1 5 の実施の形態においても、特に示した以外の構成については、図 1 0 乃至図 1 3 に示す実施の形態と同様である。

【0097】

また、上記の各実施の形態において、溝 1 1 2 の幅及び深さの少なくとも何れか一方について、第 1 処理用部材 1 0 1 の内側から外側に向けてその寸法を漸次小さくすることにて、流路制限部を構成するものとした。この他、図 1 6 (A) や図 1 6 (B) へ示す通り、溝 1 1 2 の幅や深さを変化させずに、溝 1 1 2 に終端面 1 1 2 f を設けることによって、このような溝 1 1 2 の終端面 1 1 2 f を流路制限部とすることができる。図 1 2、図 1 4 及び図 1 5 に示す実施の形態において示した通り、動圧発生は、溝 1 1 2 の幅及び深さを既述の通り変化させることによって溝 1 1 2 の底や両側面を傾斜面とすることで、この傾斜面が流体に対する受圧部になり動圧を発生させた。一方図 1 6 (A) (B) に示す実施の形態では、溝 1 1 2 の終端面が流体に対する受圧部になり動圧を発生させる。

また、この図 1 6 (A) (B) に示す場合、溝 1 1 2 の幅及び深さの少なくとも何れか一方の寸法を漸次小さくすることも併せて実施することができる。

尚、溝 1 1 2 の構成について、上記の図 1 2、図 1 4 乃至図 1 6 に示すものに

限定するものではなく、他の形状の流路制限部を備えたものとして実施することが可能である。

例えば、図 1 2、図 1 4 乃至図 1 6 示すものでは、溝 1 1 2 は、第 1 処理用部材 1 0 1 の外側に突き抜けるものではなかった。即ち、第 1 処理用部材 1 0 1 の外周面と、溝 1 1 2 との間には、外側平坦面 1 1 3 が存在した。しかし、このような実施の形態に限定するものではなく、上述の動圧を発生されることが可能であれば、溝 1 1 2 は、第 1 処理用部材 1 0 1 の外周面側に達するものであっても実施可能である。

例えば、図 1 6 (B) に示す第 1 処理用部材 1 0 1 の場合、点線で示すように、溝 1 1 2 の他の部位よりも断面積が小さな部分を、外側平坦面 1 1 3 に形成して実施することができる。

また、溝 1 1 2 を、上記の通り内側から外側へ向けて漸次断面積を小さくするように形成し、溝 1 1 2 の第 1 処理用部材 1 0 1 の外周に達した部分（終端）を、最も断面積が小さいものとすればよい（図示せず）。但し、動圧を効果的に発生させる上で、図 1 2、図 1 4 乃至図 1 6 に示すように、溝 1 1 2 は、第 1 処理用部材 1 0 1 の外周面側に突き抜けないほうが好ましい。

【 0 0 9 8 】

上記の各実施の形態では、第 1 処理用部材 1 0 1 のみが回転し、第 2 処理用部材 1 0 2 は、回転しないものとした。この他、第 1 処理用部材 1 0 1 のみならず、第 2 処理用部材 1 0 2 も回転するものとしても実施可能である。この場合、第 2 処理用部材 1 0 2 は、第 1 処理用部材 1 0 1 の回転方向 r に対し、逆方向に回転するものとする。

このような脱気機として、例えば、図 1 7 に示すように、既述の駆動部 1 0 5 とは別個の、シャフト 1 5 0 a を備えた駆動部 1 0 5 a を設けて、ハウジング 1 0 6 と独立して形成された第 2 ホルダ 1 2 1 を回転させればよい。この場合、駆動部 5 a のシャフト 1 5 0 a を中空として、このシャフト 1 5 0 内部を導入部 1 0 7 とする。

図 1 7 に示す脱気機では、図 1 0 及び図 1 1 に示す脱気機と同様、フローティング機構は、第 2 ホルダ 1 2 1 が備えるものである。この他、第 2 ホルダ 1 2 1

に代え或いは第 2 ホルダ 1 2 1 と共に第 1 ホルダ 1 1 1 もフローティング機構を備えるものとしても実施可能である。

【 0 0 9 9 】

ここで、上記図 1 0 乃至図 1 7 に示す各実施の形態について、総括する。

この脱気機は、平坦処理用面を有する回転部材と同じく平坦処理用面を有する固定部材とをそれらの平坦処理用面で同心的に相対向させ、回転部材の回転下に固定部材の開口部より被粉碎原料を供給しながら両部材の対向平面処理用面間より該被粉碎原料を微細化して処理する脱気機において機械的にクリアランスを調整するのではなく、回転部材に増圧機構を設けてその圧力発生によりクリアランスを保持しかつ機械的クリアランス調整では、不可能であった $1 \sim 6 \mu\text{m}$ の微小クリアランスを可能とし微細化能力が著しく向上出来たものである。

即ち、この脱気機は、回転部材と固定部材がその外周部に平坦処理用面を有しその平坦処理用面において、面上の密封機能を有することで流体静力学的（ハイドロスタティック）一流体動力学的（ハイドロダイナミック）な力、或いは、エアロスタティック—エアロダイナミックな力を発生させる高速回転式の脱気機を提供しようとするものである。上記の力は、上記密封面間に僅かな間隙を発生させ、また非接触で機械的に安全で高度な微細化機能を有した脱気機を提供することができる。この僅かな隙間が形成されうる要因は、一つは、回転部材の回転速度によるものであり、もう一つは、被処理物（流体）の投入側と排出側の圧力差によるものである。投入側に圧力付与機構が付設されている場合は、投入側に圧力付与機構が付設されていない場合即ち大気圧下で被処理物（流体）を投入される場合、圧力差が無いわけであるから回転部材の回転速度だけで密封面間の分離を生じさせる必要がある。これは、ハイドロダイナミックもしくはエアロダイナミック力として知られている。

【 0 1 0 0 】

減圧ポンプ Q（図 1 0）を上記微細化装置 G の排出部に接続したものを示したが、既述の通りハウジング 1 0 6（ケース 3）を設けず、また減圧ポンプ Q を設けずに、図 1 8（A）に示すように脱気機を減圧用のタンク T として、当該タンク T の中に、微細化装置 G を配設することにて実施することが可能である。

この場合、タンク T 内を真空或いは真空に近い状態に減圧することにて、微細化装置 G にて微細化された被処理物をタンク T 内に霧状に噴射せしめ、タンク T の内壁にぶつかって流れ落ちる被処理物を回収すること、或いはこのような流れ落ちる被処理物に対して気体（蒸気）として分離されタンク T 内上部に充満するものを回収することにて、処理後の目的物を得ることができる。

また、減圧ポンプ Q を用いる場合も、図 1 8 (B) へ示すように、微細化装置 G に、減圧ポンプ Q を介して、気密なタンク T を接続することにより、当該タンク T 内にて、処理後の被処理物を霧状にして、目的物の分離（抽出）を行うことができる。

更に、図 1 8 (C) へ示すように、減圧ポンプ Q を直接微細化装置 G に接続し、当該タンク T に、減圧ポンプ Q と、減圧ポンプ Q とは別の流体 R の排出部とを接続して、目的物の分離を行うことができる。この場合、気化部については、減圧ポンプ Q に吸いよせられ、液体 R（液状部）は排出部より、気化部とは別に排出される。

【 0 1 0 1 】

【発明の効果】

本願第 1 乃至 2 1 の発明の実施によって、微細化のために、従来のパンチングプレートやメッシュという構成を排除して、これら部材の面倒な洗浄という作業を不要とした。そして、パンチングプレートやメッシュでは、不可能であった微細な気泡の抽出（排除）を可能とした。

特に、本願第 4 乃至第 8 の発明の実施によって、被粉碎原料を流体とし、或いは被粉碎原料を流体中に投入する場合において、上下二枚の部材（処理用部材）のクリアランスを $15 \mu\text{m}$ 以下にすることを実現した。

また、本願第 9 ～ 2 1 の発明の実施によって、不純物の混入がなく、被処理流動体の適応粘度域が広く且つ被処理流動体に対して大きなせん断力を与えられると共に、高い精度で微細化が可能な脱気機及び脱気方法を提供することを可能とし、高精度で微細化が出来しかも生産性の高い、シンプルな構造の脱気機及び脱気方法を提供し得た。

即ち、メカニカルシールにおける軸封の機構を、微細化のための手段として利

用することにより、高精度で微細化が出来しかも生産性の高い、シンプルな構造の脱気機及び脱気方法を提供し得た。特にこの発明の実施によって、被処理流動体の送り込み圧力（流体圧）や、コンプレッションリング（第2処理用部）の背圧またメイティングリング（第1処理用部）の回転などで被処理流動体の粘度域に制限を受けず、被処理流動体膜の厚みを微量から調整でき、従来の装置では、不可能であった数nm（ナノメートル）程度の微細化をも可能としかつ、微振動やアライメント、軸方向変位など緩衝装置を設けているため不純物など発生無くして高度な微細化状態を得ることが出来る。また簡単な機構であるため、装置の制御に熟練を要せず、無人化、自動化も容易であり、装置は安定稼動し生産性が高く安価に製作できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願発明の一実施の形態に係る装置の一部切欠縦断面図である。

【図2】

（A）は上記装置の要部略縦断面図であり、（B）は他の実施の形態の要部略縦断面図である。

【図3】

（A）は更に他の実施の形態の要部略縦断面図であり、（B）は又他の実施の形態の要部略縦断面図であり、（C）は又更に他の実施の形態の要部略縦断面図である。

【図4】

更に又他の実施の形態の要部略縦断面図である。

【図5】

又他の実施の形態の要部略縦断面図である。

【図6】

（A）は更に他の実施の形態の要部略横断面図であり、（B）は又他の実施の形態の要部略横断面図であり、（C）は又更に他の実施の形態の要部略横断面図であり、（D）は又他の実施の形態の一部切欠要部略縦断面図であり、（E）は更に他の実施の形態の要部略横断面図である。

【図 7】

更に他の実施の形態の要部略縦断面図である。

【図 8】

又更に他の実施の形態の縦断面図である。

【図 9】

又更に他の実施の形態の要部略縦断面図である。

【図 1 0】

本願発明の、更に他の実施の形態に係る脱気機の一部切欠縦断面図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示す脱気機の、第 1 処理用部材 1 及び第 1 ホルダ 1 1 を中心とする要部略縦断面図である。

【図 1 2】

(A) は図 1 0 に示す上記脱気機の第 1 処理用部材 1 の平面図であり、(B) はその要部縦断面図である。

【図 1 3】

(A) は図 1 0 に示す脱気機の第 1 及び第 2 処理用部材 1, 2 の要部縦断面図であり、(B) は微小間隔が開けられた上記第 1 及び第 2 処理用部材 1, 2 の要部縦断面図である。

【図 1 4】

(A) は第 1 処理用部材 1 の他の実施の形態の平面図であり、(B) はその要部略縦断面図である。

【図 1 5】

(A) は第 1 処理用部材 1 の、更に他の実施の形態の平面図であり、(B) はその要部略縦断面図である。

【図 1 6】

(A) は第 1 処理用部材 1 のまた他の実施の形態の平面図であり、(B) は第 1 処理用部材 1 の更にまた他の実施の形態の平面図である。

【図 1 7】

脱気機の他の実施の形態を示す一部切欠略縦断面図である。

【図 1 8】

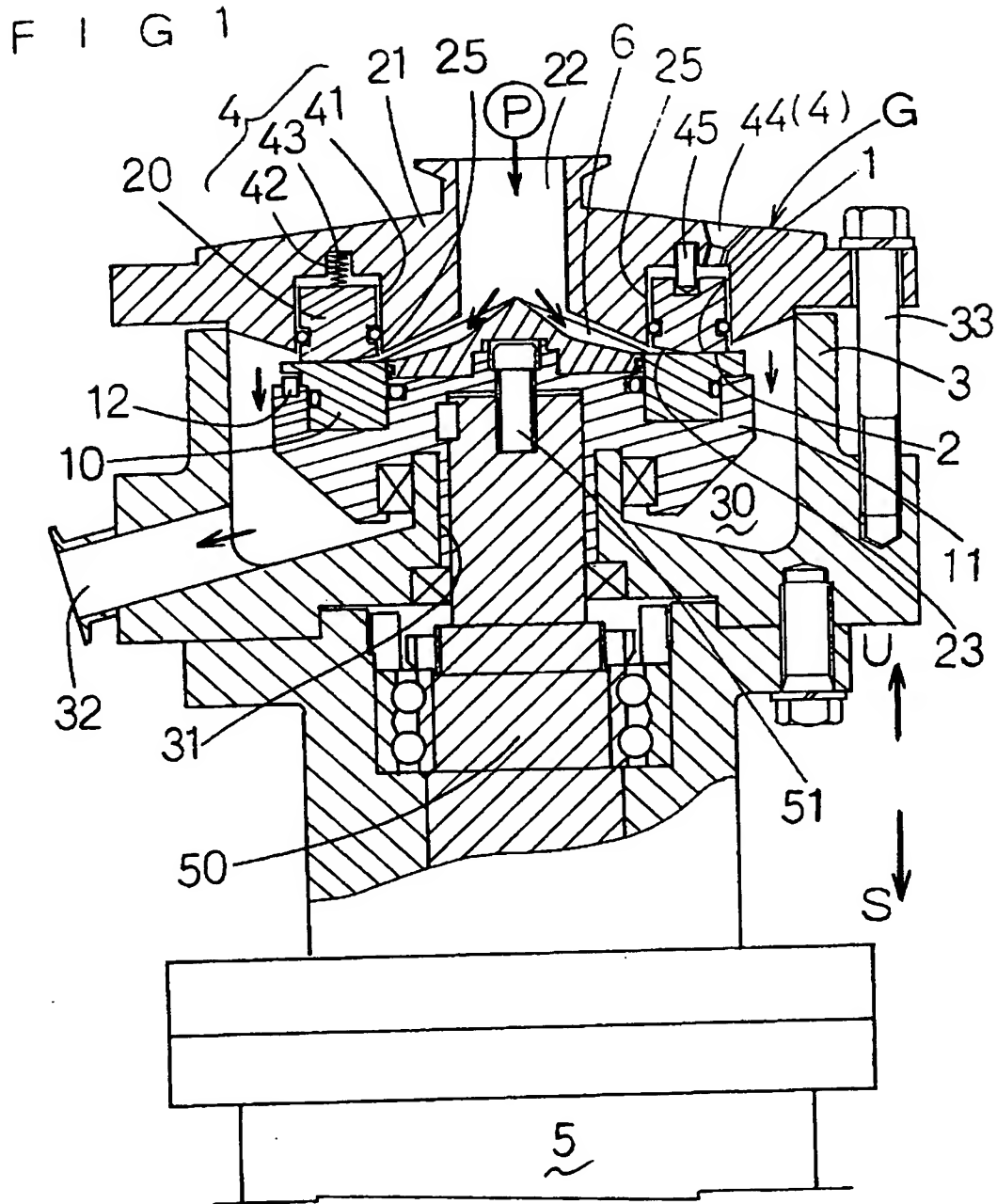
(A) (B) (C) は、夫々、微細化後の被処理物の分離方法について、蒸気以外の実施の形態を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 第 1 処理用部材
- 2 第 2 処理用部材
- 3 付勢機構
- 4 動圧発生機構

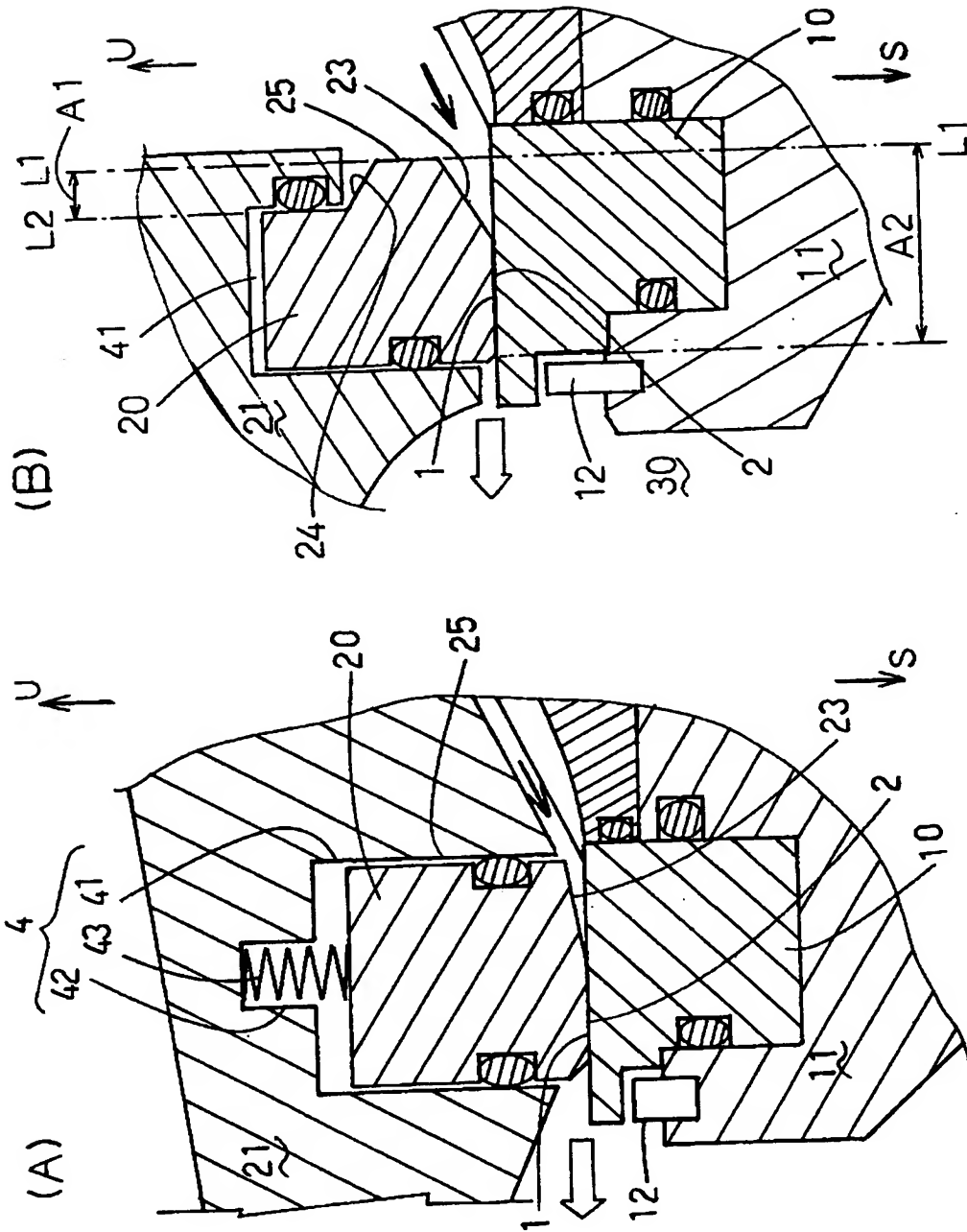
【書類名】 図面

【図 1】

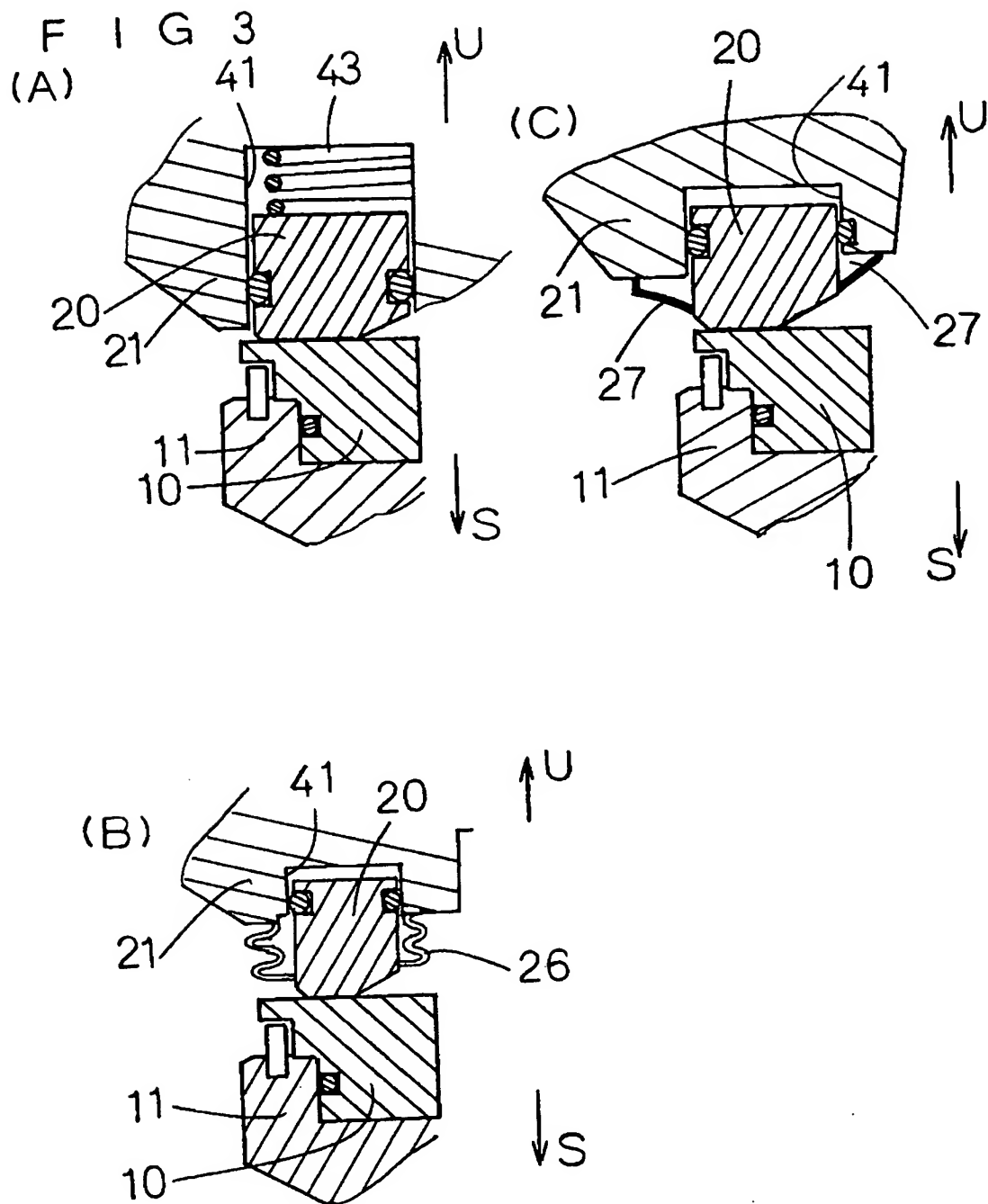


【図2】

FIG 2

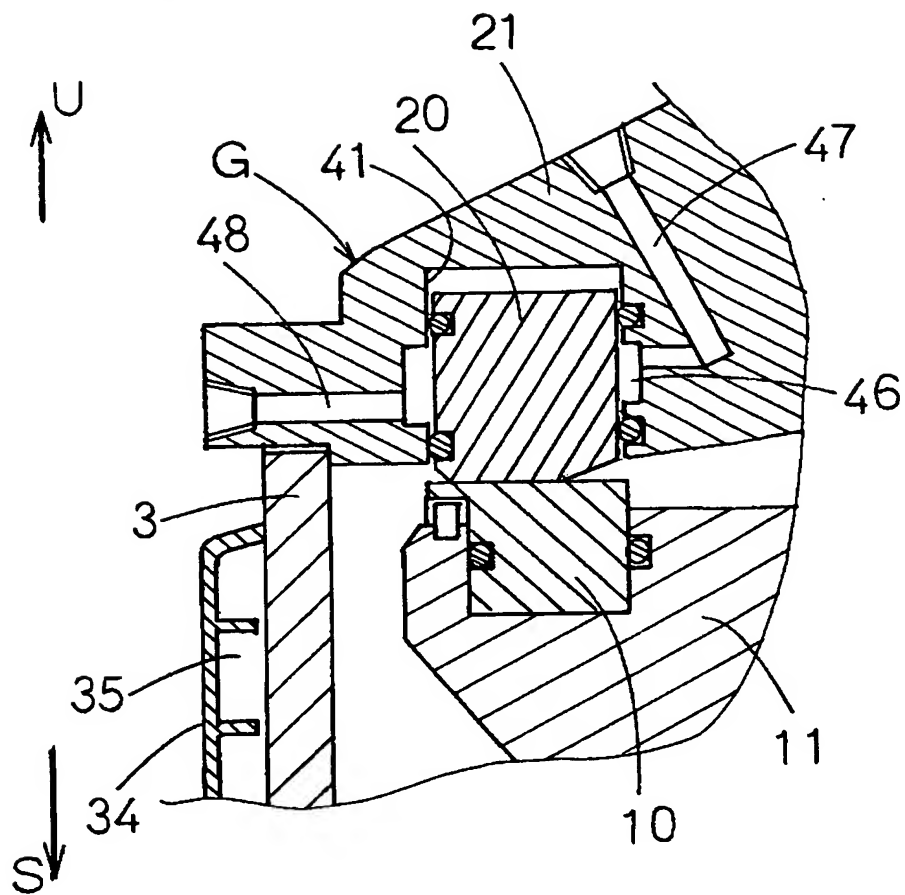


【図 3】



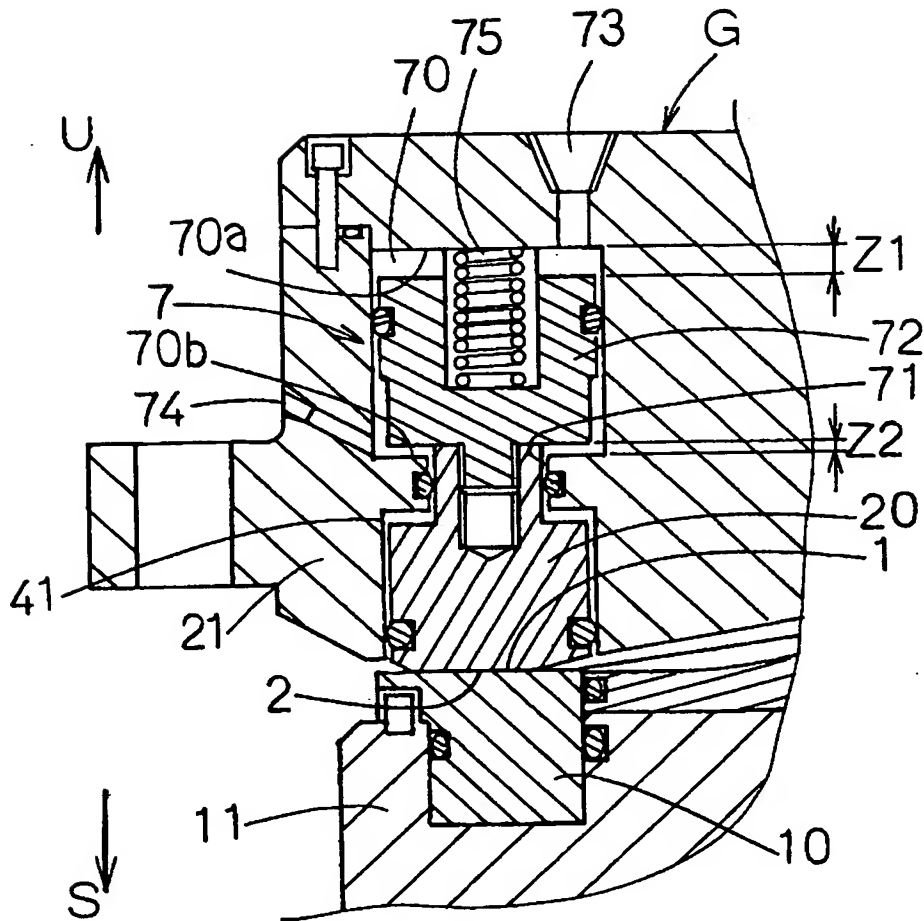
【図 4】

F I G 4



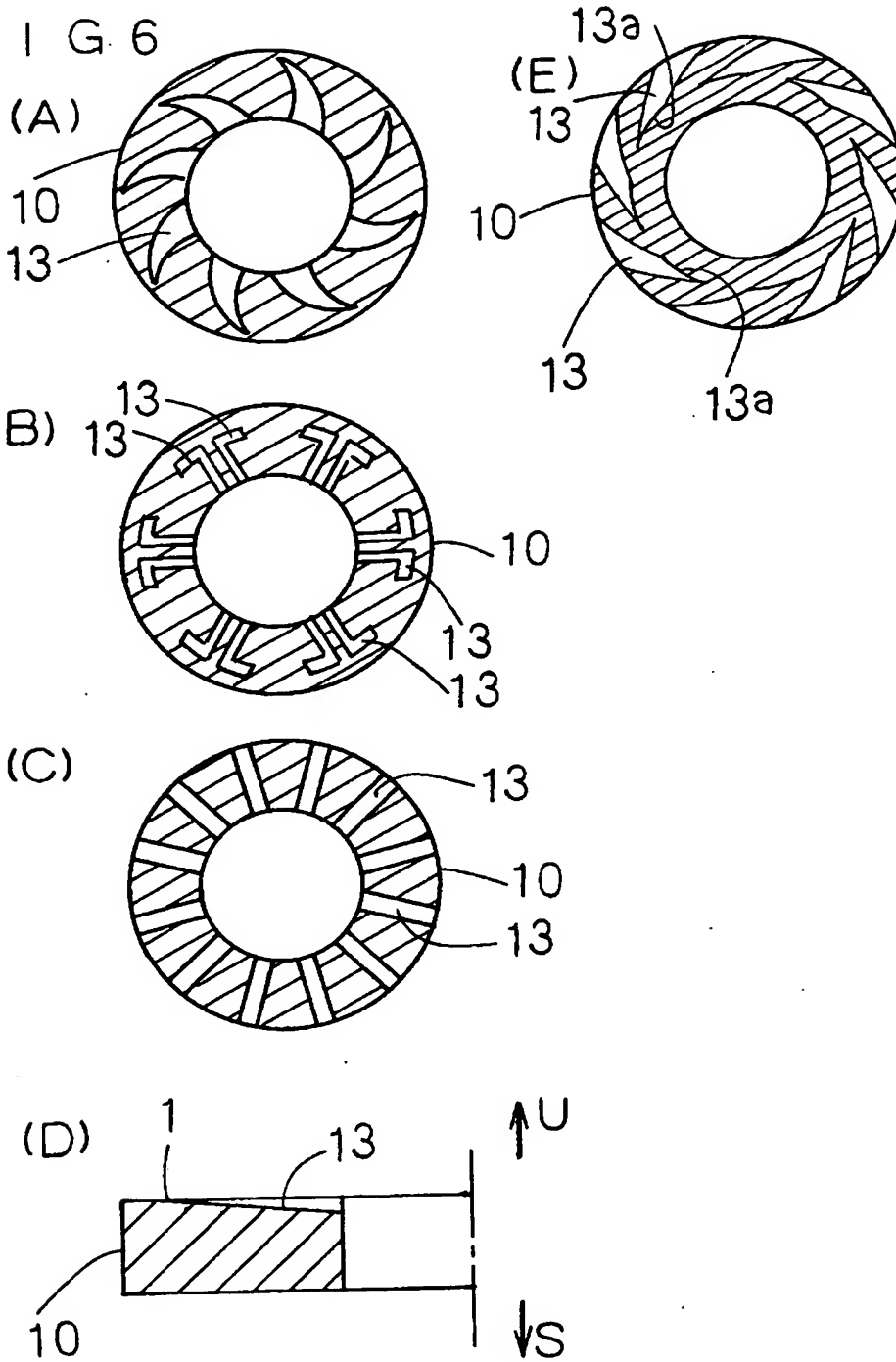
【図 5】

F I G 5



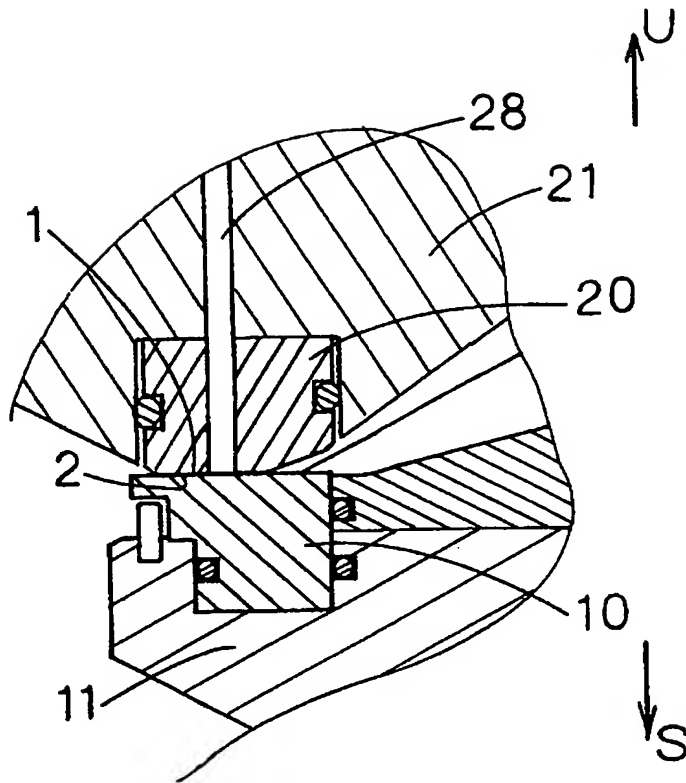
【図 6】

F I G. 6



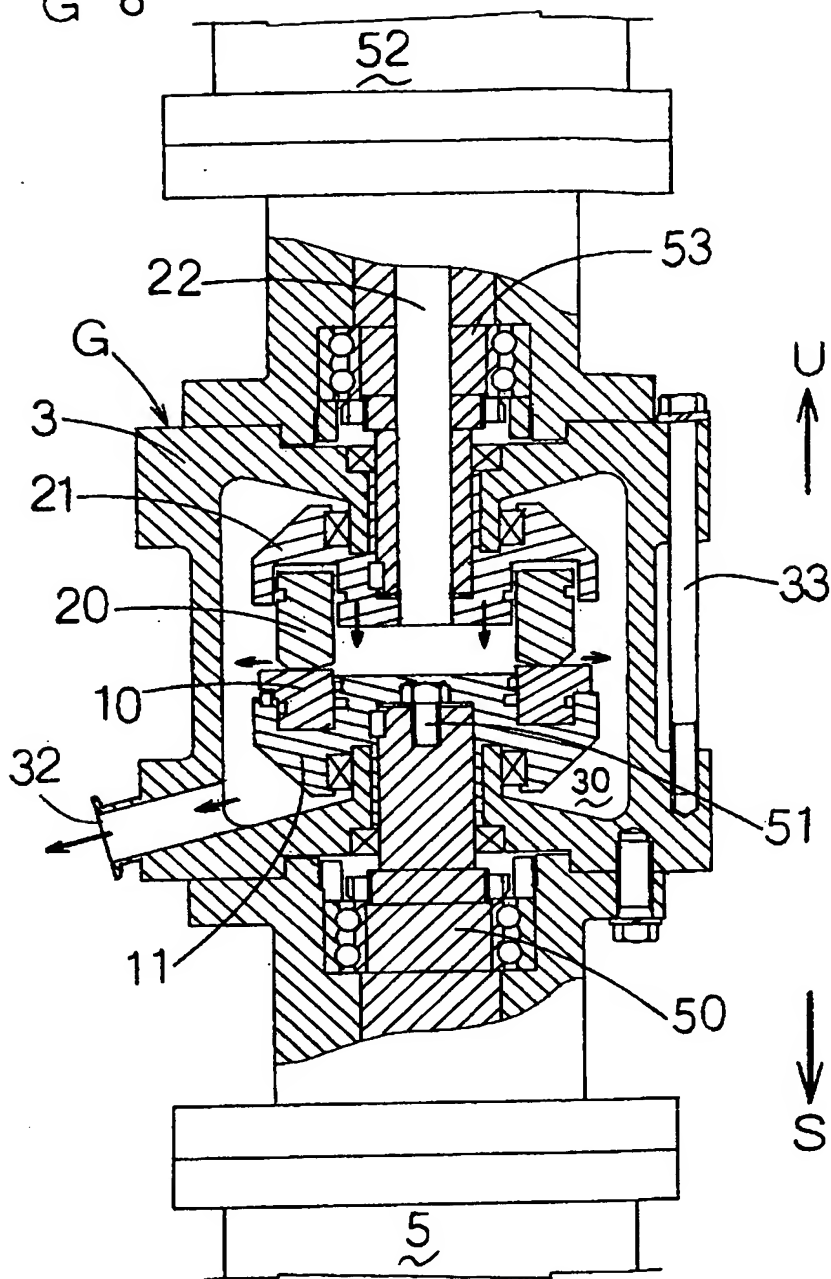
【図 7】

F I G 7

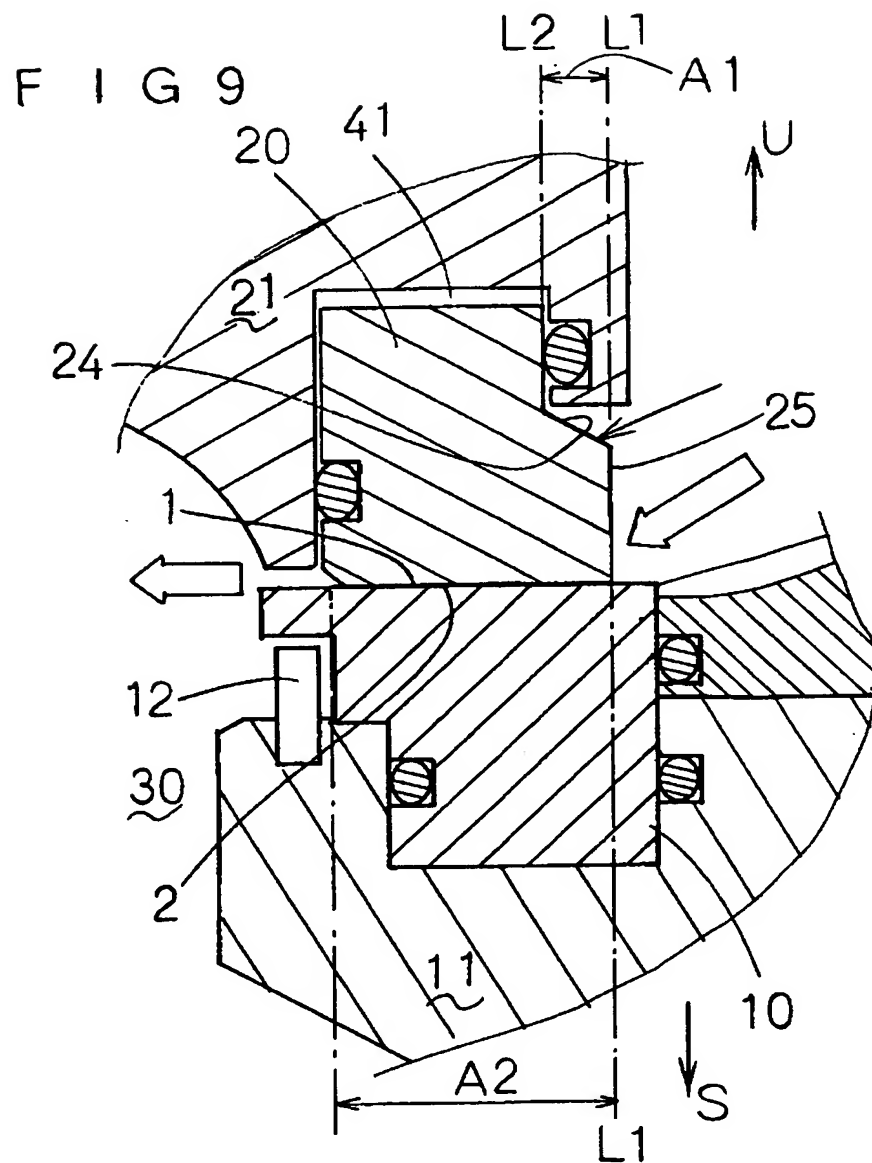


【図 8】

F I G 8

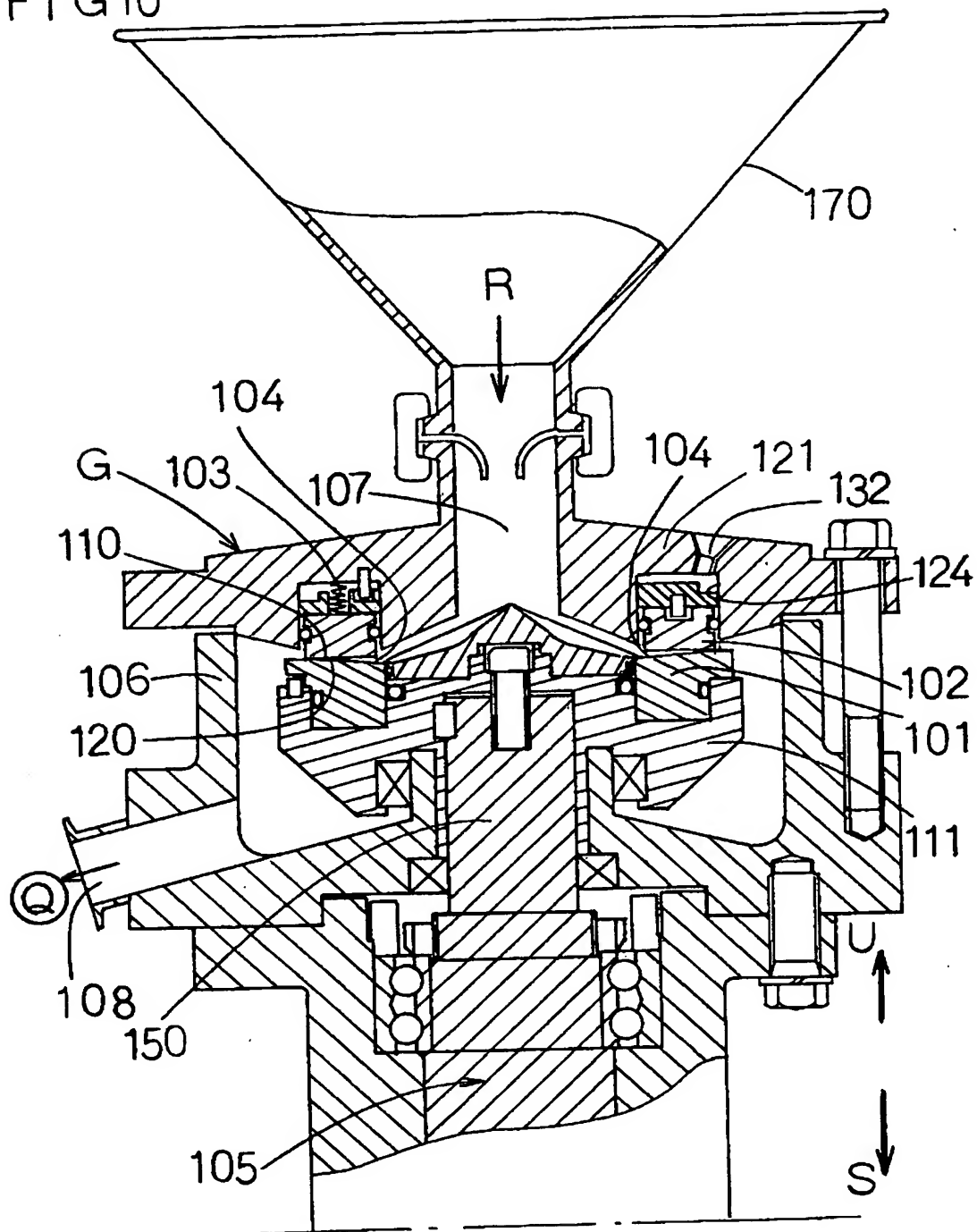


【図 9】

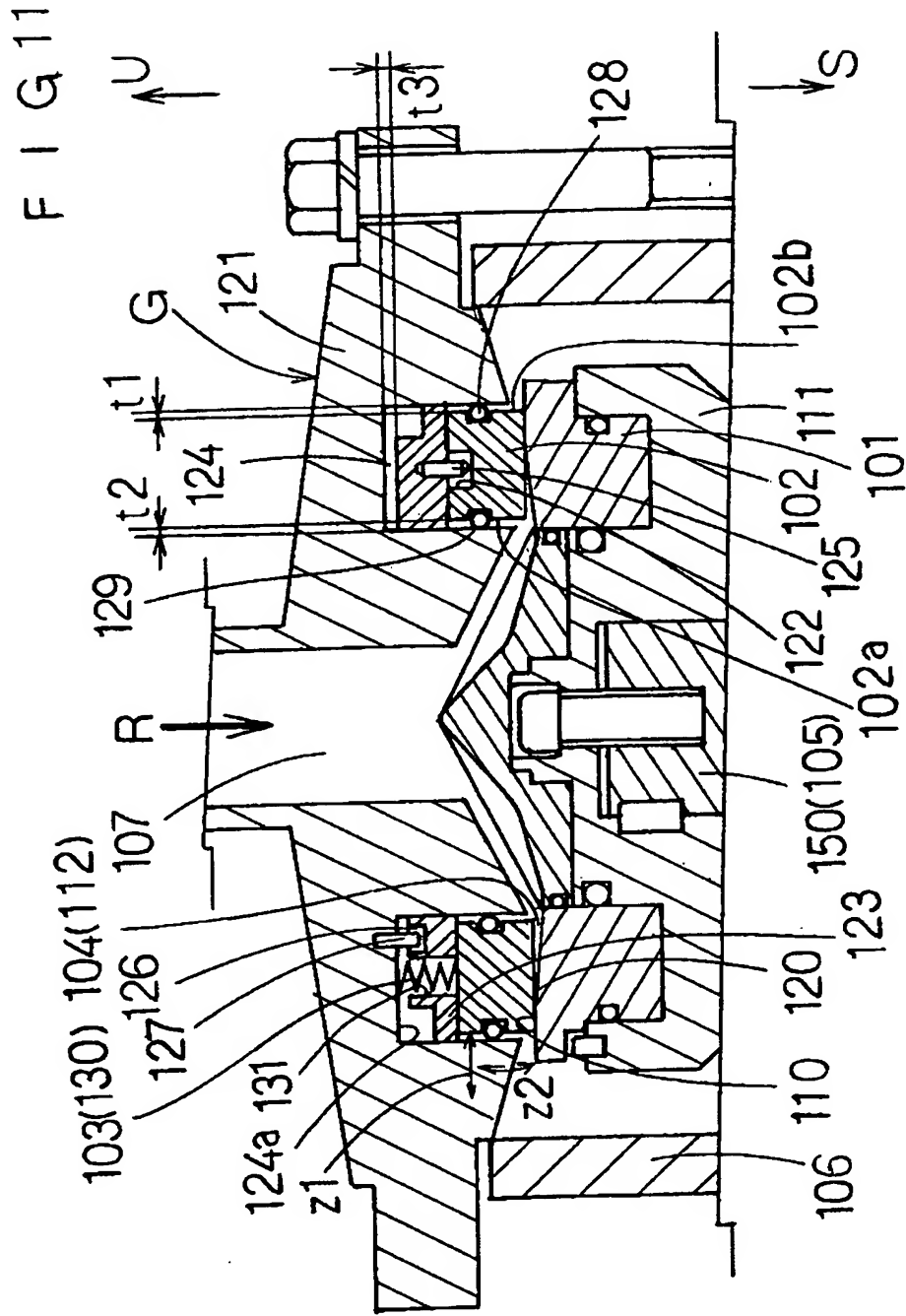


【図 10】

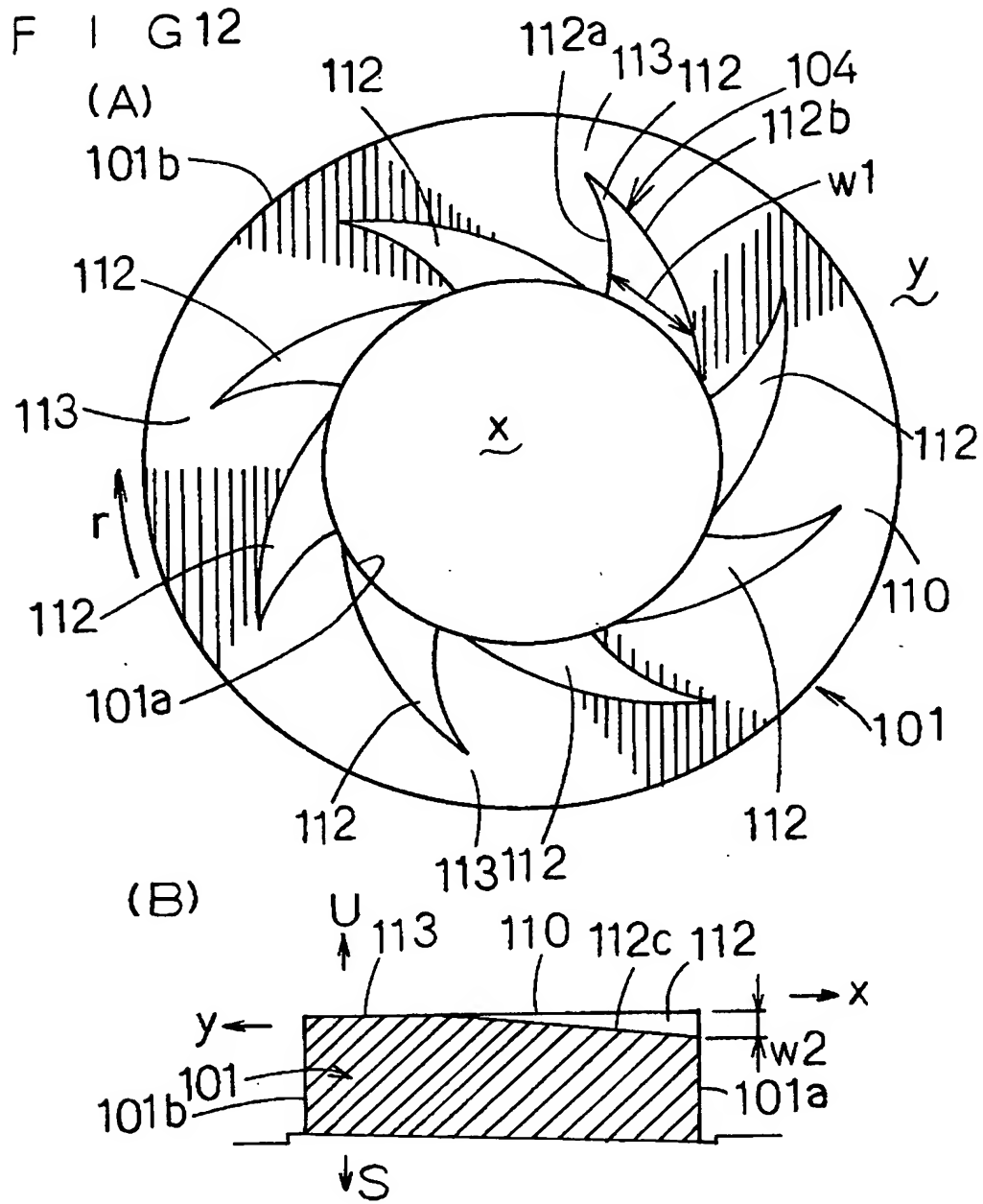
FIG10



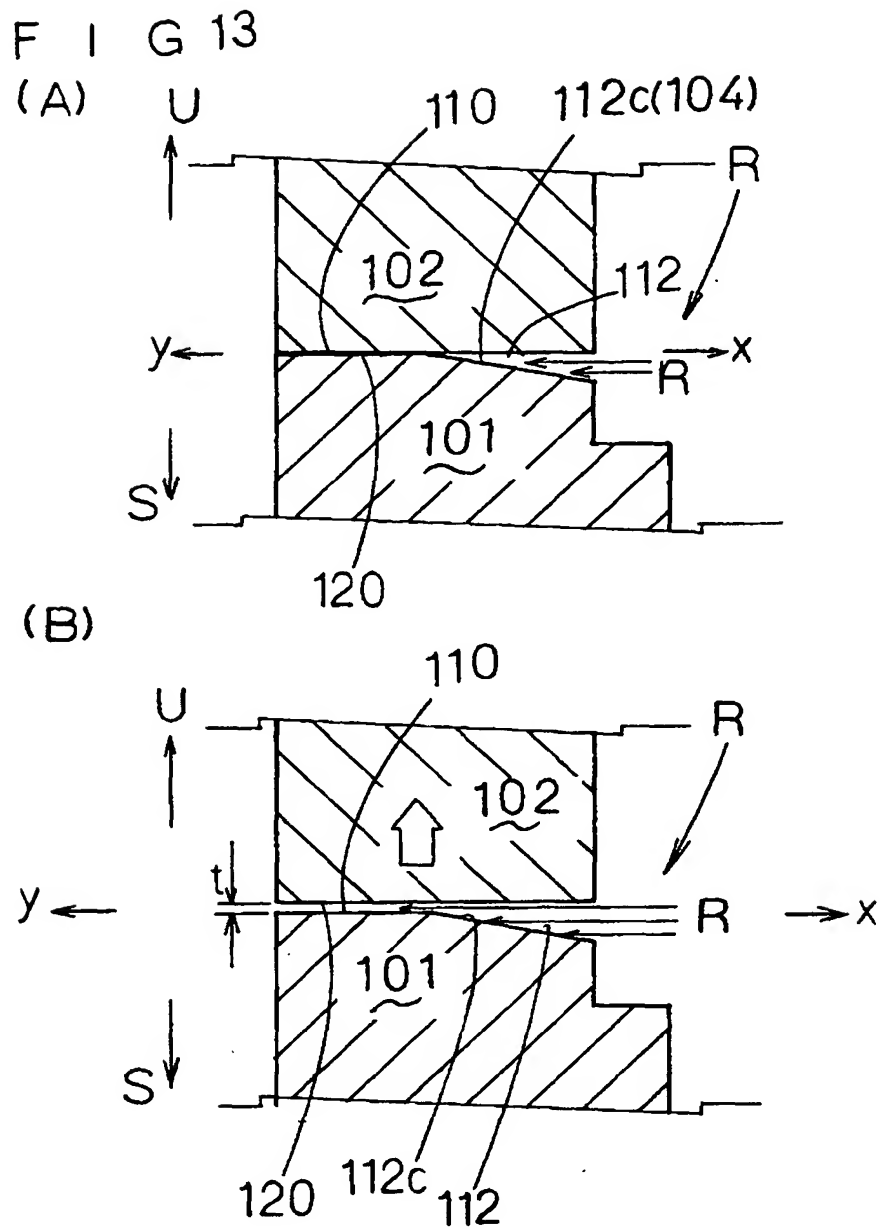
【図 1 1】



【図 1 2】

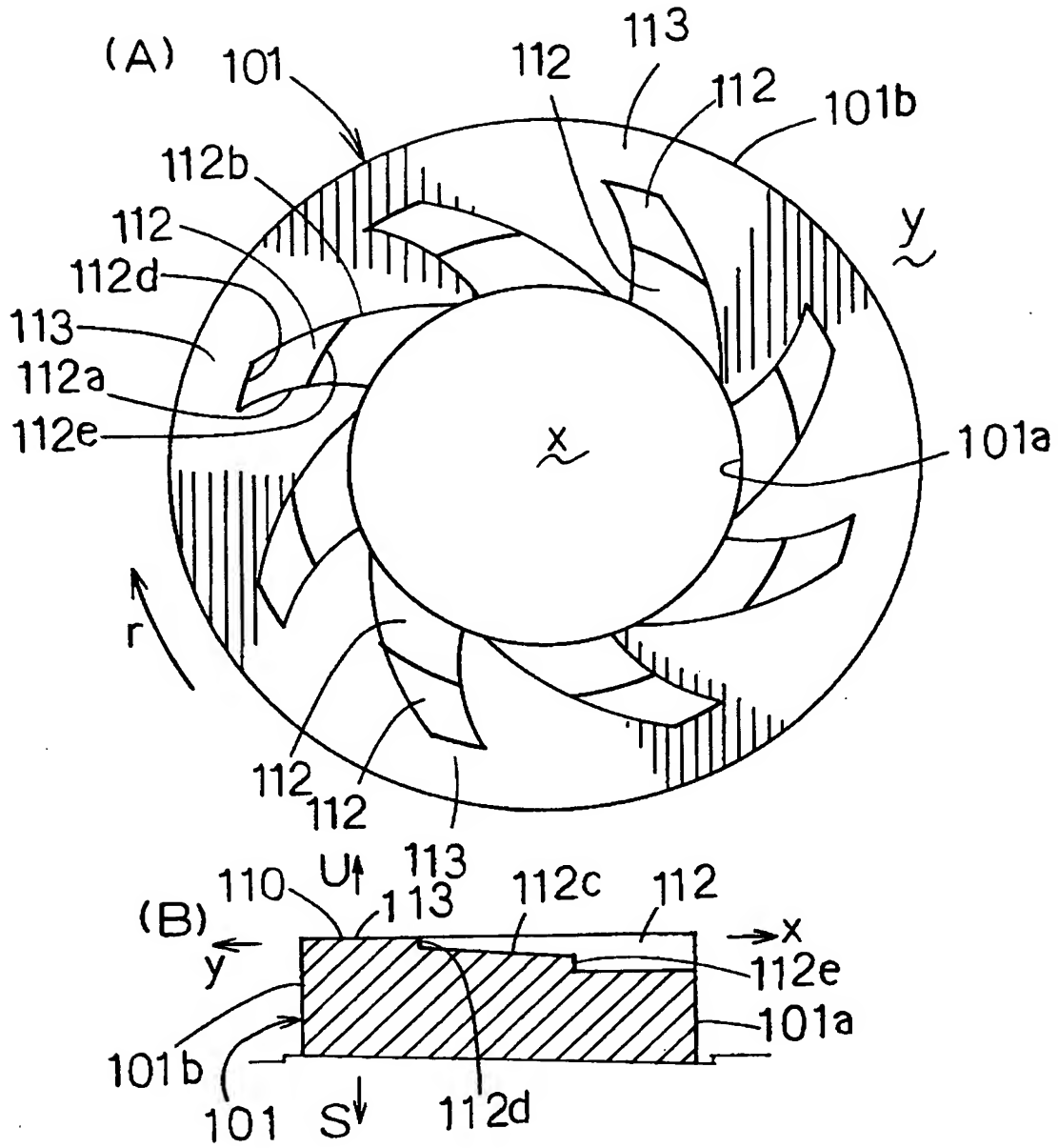


【図13】

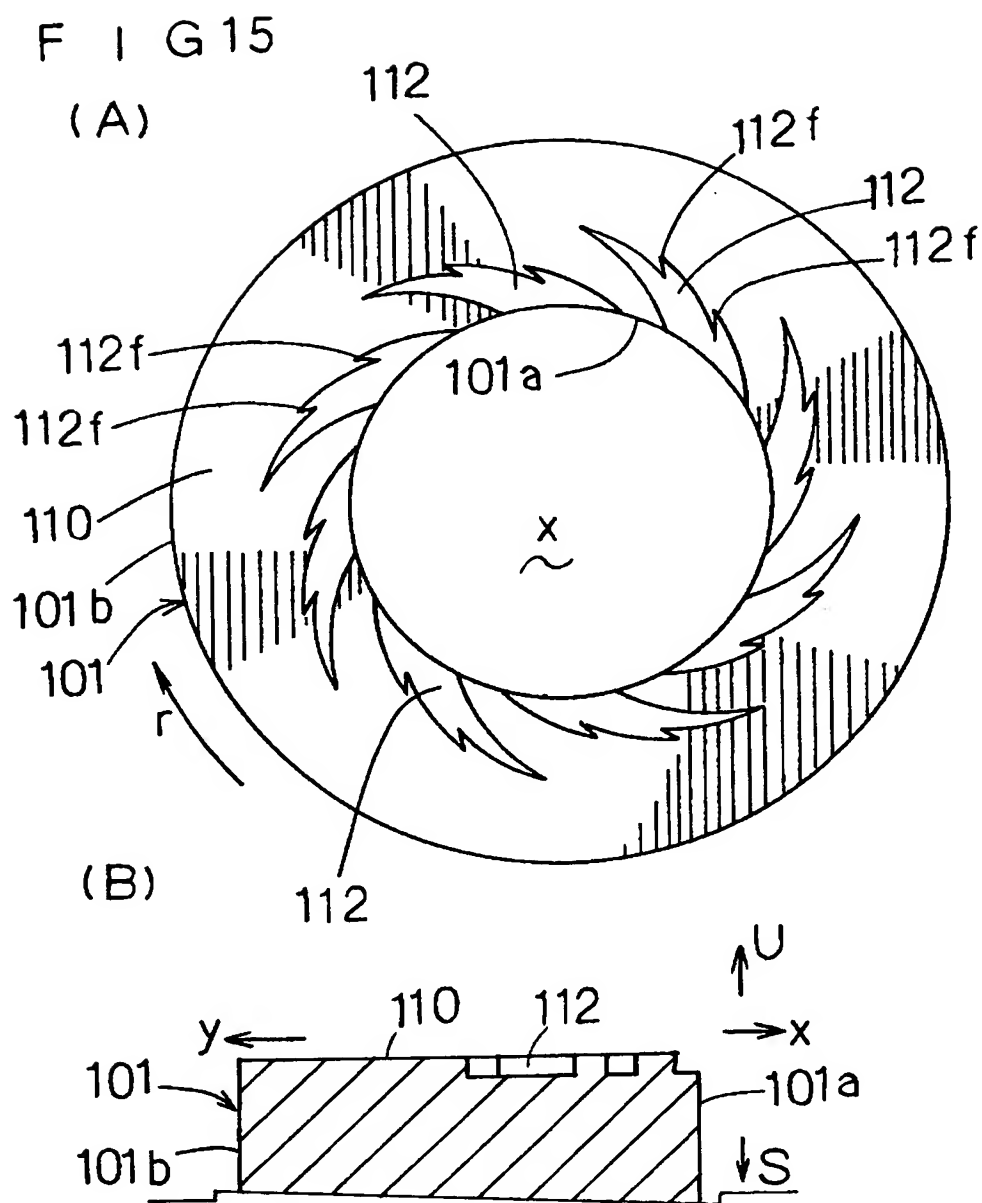


【図 1 4】

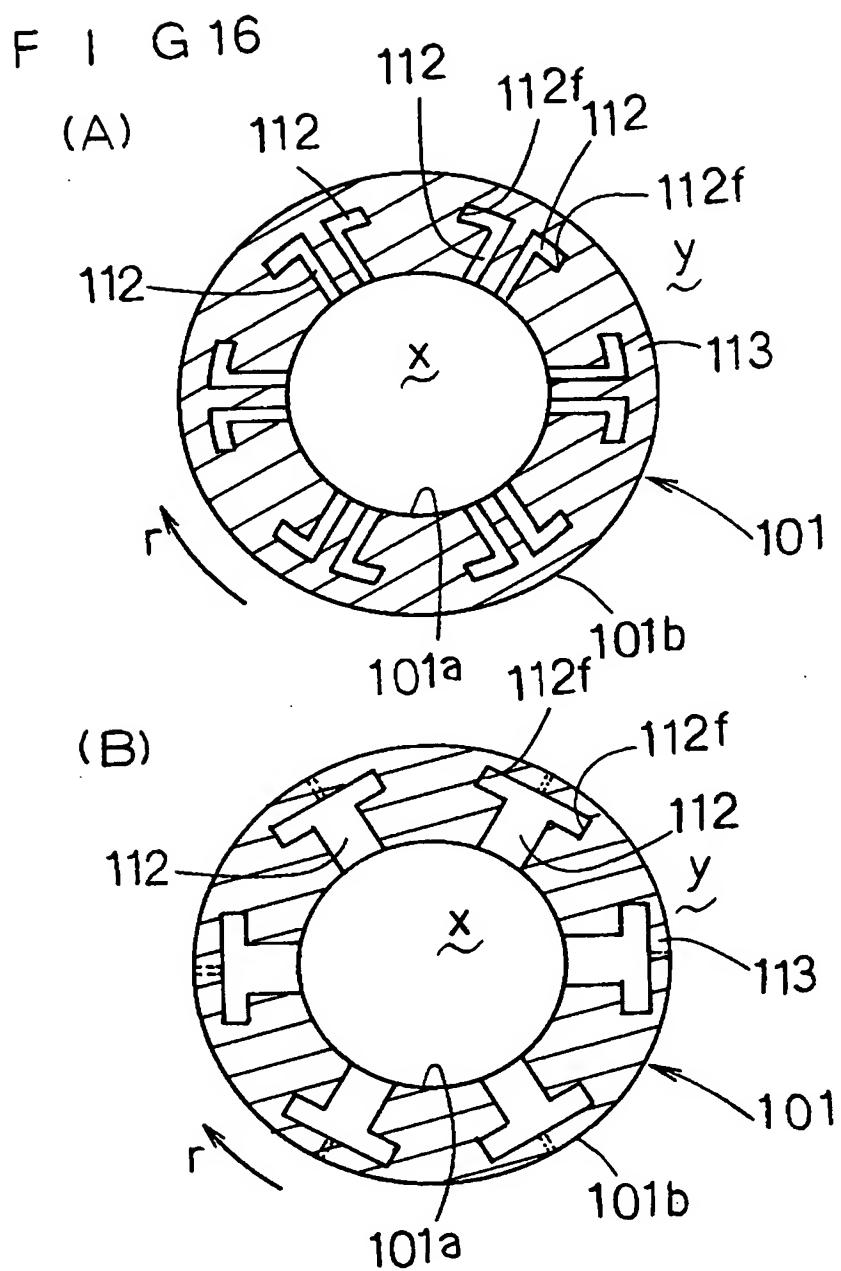
F I G 1 4



【図15】

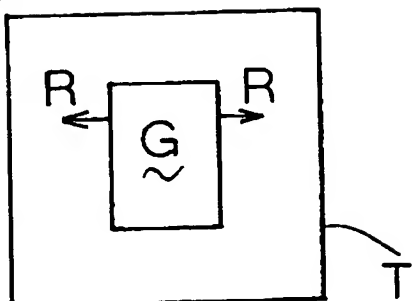


【図 16】

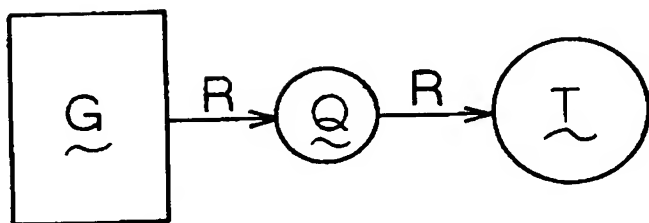


【図 18】

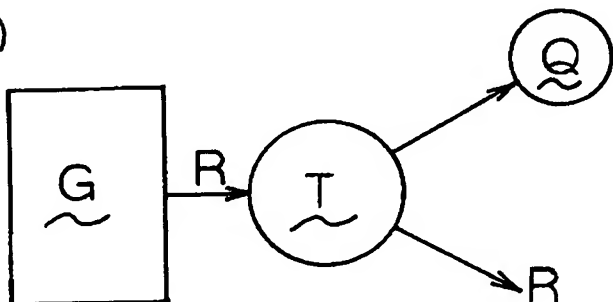
F I G 18
(A)



(B)



(C)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 、従来不可能であった微細な気泡の脱泡を可能とし、従来の装置の面倒な洗浄作業を不要とする。

【解決手段】 本願発明に係る脱気機は、密封された流体通路中に配置されると共に互いに対向して当該通路の一部を構成する第 1 処理用面 1 及び第 2 処理用面 2 の少なくとも 2 つの処理用面と、両処理用面 1，2 を圧接する接面圧力付与機構とを備え、第 1 処理用面 1 に対し、第 2 処理用面 2 を相対的に回転させることにより、両処理用面 1，2 間にて、被処理流動体の微細化を行うものである。第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 とは、上記接面圧力付与機構によって互いに圧接或いは近接された状態にされ、上記の回転にて、被処理流動体が、第 1 処理用面 1 と第 2 処理用面 2 との間に流体膜を形成しながら両処理用面 1，2 間を通過することで、当該被処理流動体について、所望の微細化状態を得るものである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595111804]

1. 変更年月日 1999年 8月24日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大阪市西成区南津守5丁目1番60号

氏 名 エム・テクニク株式会社